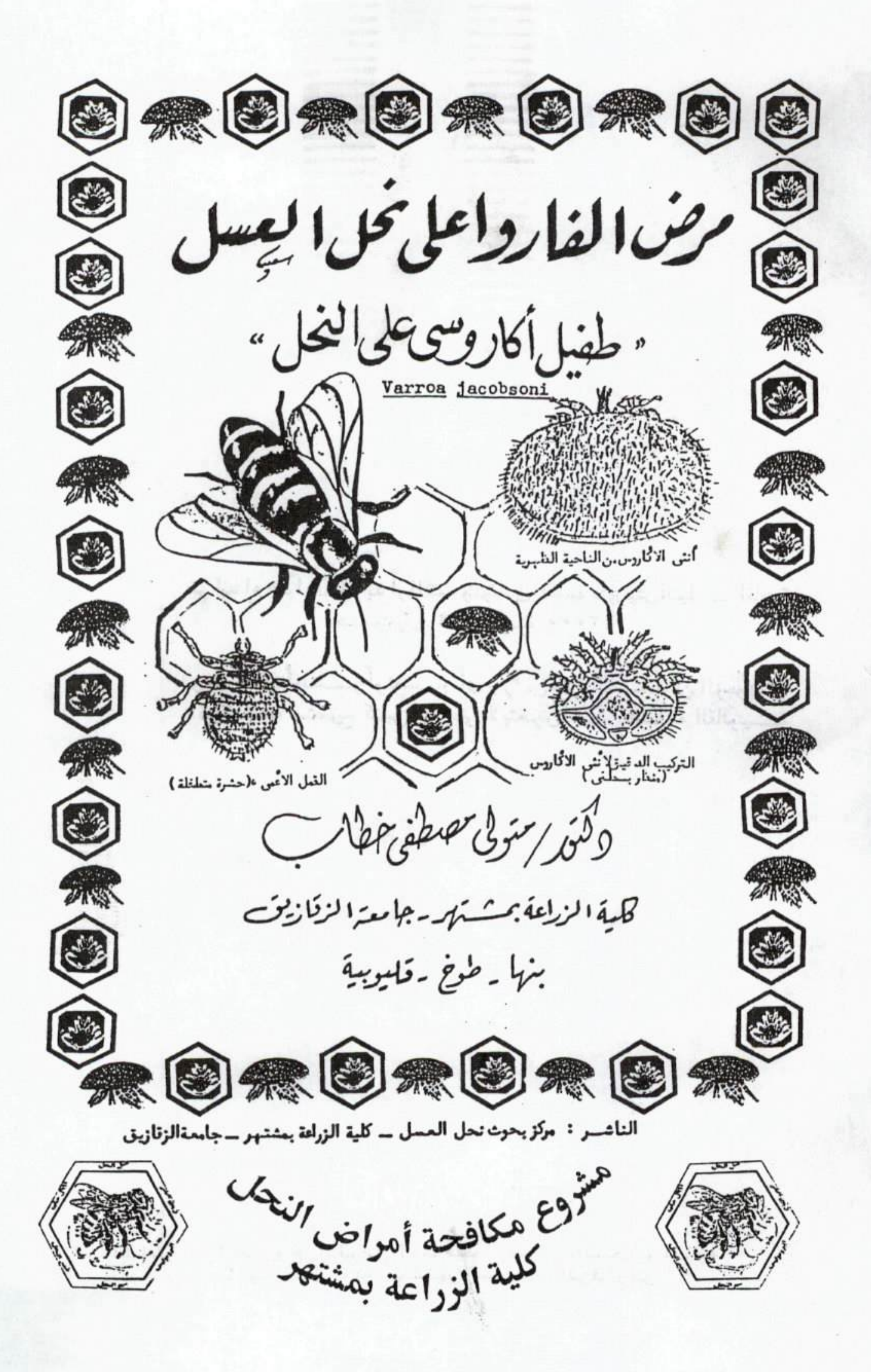

مرض الفاروا على نحل العسل
" طفيل أكاروسى على النحل "
Varroa jacobsoni
أنثى الأكاروس من الناحية الظهرية
التركيب الدقيق لأنثى الأكاروس
القمل الأعمى (حشرة متطفلة)
دكتور / متولى مصطفى خطاب
كلية الزراعة بمشتهر - جامعة الزقازيق
بنها - طوخ - قليوبية
الناشر : مركز بحوث نحل العسل - كلية الزراعة بمشتهر - جامعة الزقازيق
مشروع مكافحة أمراض النحل
كلية الزراعة بمشتهر

تم ايداع هذا الكتاب بدار الكتب والوثائق القومية بكورنيش النيل ــ القاهرة
تحت رقم ٢٤٧٩ لسنة ٢٠٠٠

الناشر : المشروع القومى لمكافحة أمراض النحل و آفاته
كلية الزراعة بمشتهر ـ جامعة الزقازيق

الإهـــــداء

١* إلى النحال المصرى .... منذ فجر التاريخ منذ أيام الفراعنة وهو يقود مســـيرة النحالة في العالم رائد ا ومعلمـــا ومرشـــدا حيث كانت أول رحلة نحالة على صفحات نهر النيل الخالد ......

٢* إلى الأخوة والزملاء الباحثون والدارسون في مجال النحالـــة ونحل العسل .... لنضع النحالة فـــي مصـــر فـــي مرحلـــة التكنولوجيا الحيوية (البيوتكنولوجى)ولتســـود النحالـــة العلميـــة التطبيقية لنحمى النحل والنحالة من هذا الخطر القادم والوافد على مصر ولنتكاتف جميعا لحماية منتجات النحل من المبيدات ومـــن السموم المستخدمة في المكافحة .

٣* الى هؤلاء جميعا أقدم هذا العمـــل المتواضـــع بدايـــة علـــى الطريق ولنستكمل المسيرة معا لنصل الى بر الأمان مسترشـــدين بهدى الله حتى يكون لنا آية .... إن فى ذلـــك لآيـــة لقـــوم يتفكرون

المؤلف

دكتور /متولى مصطفى خطاب



بسم الله الرحمن الرحيم

" وأوحى ربك إلى النحل أن أتخذى من الجبال بيوتاً ومن الشجر ومما يعرشون ۞ ثم كلى من كل الثمرات فاسلكى سبل ربك ذللا يخرج من بطونها شراب مختلف ألوانه فيه شفاء للناس إن فى ذلك لآية لقوم يتفكرون ۞

صدق الله العظيم

(سورة النحل ٦٨،٦٩)

****

قال رسول الله ﷺ

" عليكم بالشفاءين القرآن الكريم والعسل "

(رواه ابن ماجه)



محتويات كتاب مرض الفاروا على نحل العسل

" طفيل أكاروسى على النحل "

للدكتور / متولى مصطفى خطاب
مدير المشروع القومى لمكافحة أمراض النحل وآفاته
كلية الزراعة بمشتهر

المحتويـــــــــات — رقم الصفحة

﴿ الحمد لله الذى هدانا لهذا وما كنا لنهتدى لولا أن هدانا الله ﴾

رقم الإيداع بدار الكتب و الوثائق القومية بالقاهرة

(٢٤٧٩ لسنه ٢٠٠٠)

الكتاب القادم بمشيئة الله :-



بسم الله الرحمن الرحيم

تقديم وافتتاحيـــة

بدأت فكرة هذا الكتاب منذ أكثر مـــن عشــر ســنوات مضــت فــى منتصــف سبتمبر ١٩٨٩ عندما فوجئنا فى مصر باقتحام أكاروس (حلم) الفاروا المناحل المصرية وظهوره بحالة وبائية على مستوى الجمهورية وأصبح يشكل طفيل خطير لطوائف نحــل العسل المصرية ، ومنذ ذلك التاريخ بدأ العمل المتواصل لمحاصرة هذا الوباء وعقــد ت أول ندوة لمكافحة ومحاصرة أكاروس الفاروا بكلية الزراعة بمشتهر فى ١٧ مايو ١٩٩٠ واستمر العمل الدؤوب والبحث المستمر لإيقاف هذا الطفيل والحد مــن أضــراره علــى المناحل إلى أن ظهرت الأمراض المصاحبة لأكاروس الفاروا ، وحيث تــم تخصيــص **المشروع القومى لمكافحة الأمراض الفطرية على نحل العسل** ابتداءً من ٢٢ أكتوبــو ١٩٩٥ وكان من نتائج وإسهامات هذا المشروع ما يلى :-

إنشاء وتجهيز **مركز بحوث نحل العسل ومنتجاته**

بكلية الزراعة بمشتهر

جامعة الزقازيق

ومكونات ووحدات المركز هى :-

١- **مبنى مركز التدريب والتعليم** : (٣ أدوار متكررة على مساحة ١٠٠م٢ الــدور الأرضى صالة فرز ومعرض ، الدور الثانى صالة تدريس ، الدور الثــالث محطــة تربية النحل وإنتاج الطرود) .

٢- **مبنى إدارى** : (مكتبان وصالة بالدور الأرضى ، والدور الثانى محطـــة تربيــة ملكات وإنتاج السلالات المقاومة للأمراض والآفات على مساحة إجمالية ١٤٠م٢) .

٣- **منحل تعليمى وتدريبى** : (مكون من ١٠٠ خلية على مساحة $\frac{1}{4}$ فدان يقع أمــام مبانى مركز بحوث نحل العسل ومنتجاته) .

٤- **منحل إنتاجى بمزرعة الكلية** : (المنحل مكون من ١٠٠ خلية مخصص للإنتاج التجارى ويقع على مساحة $\frac{1}{4}$ فدان) .

٥- **منحل السطوح** : (مكون من ١٠٠ خلية فوق قسم وقاية النبات لإجــراء البحــوث الخاصة بمكافحة أمراض النحل وآفاته) .

٦- **المعمل المركزى لبحوث أمراض النحل وآفاته :** (يتكون من معملان ، معمل فحص العينات وتحليل النتائج ، معمل ميكروبيولوجيا الأمراض ، مكتبة علمية وإرشادية ، مكتب مدير المشروع) .

ويعمل بالمشروع فريق بحثى على إتباع الوسائل العلمية الحديثة ، ويساهم المشروع بقدر كبير فى المجال الإرشادى والتعليمى فى حقل النحالة ونحل العسل ، وكان هذا الكتاب .

مرض الفاروا على نحل العسل "طفيل أكاروسى على النحل"

حيث صدرت أول طبعة منه فى الندوة العلمية فى ١٧ / ٥ / ١٩٩٠ التى عقدت بهدف مكافحة أكاروس الفاروا على مستوى الجمهورية ، وتوالت الإصدارات فى صورة نشرات إرشادية عن الفاروا وغيرها من مواضيع النحالة ونحل العسل .

وهذا الكتاب ثمرة مجهود حوالى ١٠ سنوات من البحث والمتابعة لمحاصرة أكاروس الفاروا فى جميع أنحاء العالم ، حيث نجح هذا الأكاروس فى عولمة النحالة ، ويغطى الكتاب معظم الأعمال التى تمت فى المجال البيولوجى لهذا الطفيل وكل الطرق التى استخدمت فى مكافحة ومحاصرة هذا الطفيل للوصول به إلى الحد الذى لا يسبب ضرراً اقتصادياً ، وفى نفس الوقت حماية منتجات طوائف نحل العسل من التلوث ببقايا المبيدات الكيماوية ، واستخدام طرق مكافحة آمنة بنظام المكافحة المتكاملة وفى أوقات عدم النشاط على الرحيق وحبوب اللقاح .

أرجو أن يساهم هذا العمل فى حماية الثروة النحلية على أرض الكنانة (مصر العربية) التى علمت العالم فن النحالة المرتحلة على سطح نهر النيل العظيم منذ أكثر من ستة آلاف عام ،

﴿ الحمد لله الذى هدانا لهذا وما كنا لنهتدى لولا أن هدانا الله ﴾

والله ولى التوفيق وهو الهادى إلى الخير والصواب .

المؤلف

مشتهر فى ديسمبر ١٩٩٩ **دكتور / متولى مصطفى خطاب**

مدير المشروع القومى لمكافحة أمراض النحل وآفاته

كلية الزراعة بمشتهر



أولاً : تعريف بالنحالة ونحل العسل

ثانياً : تعريف بأكاروس الفاروا

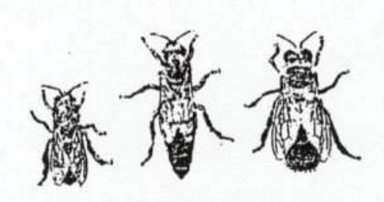
مورفولوجيا وبيولوجيا

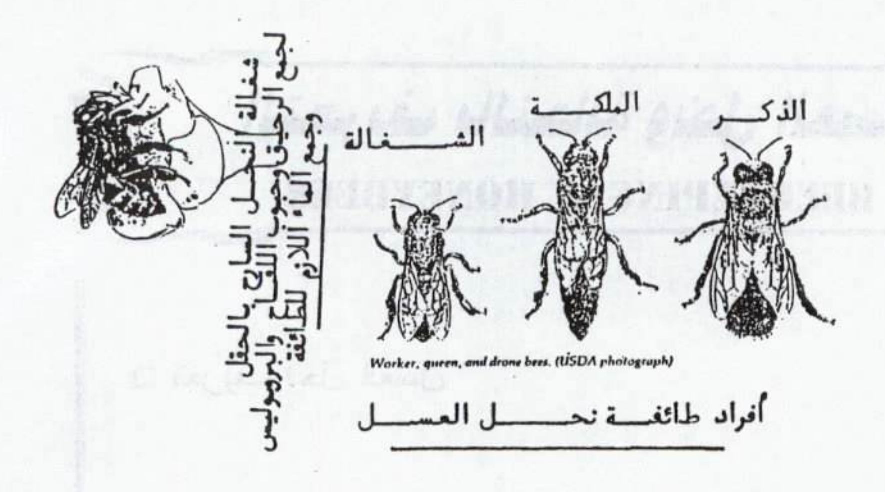
وعلاقته بنحل العسل

التعريف بالنحالة ونحل العسل

BEEKEEPING & HONEYBEES

- تعريف نحل العسل
- الوضع التقسيمى لنحل العسل
- أفراد الطائفة فى نحل العسل
- تاريخ الحياة من البيضة إلى الحشرة الكاملة
- الخلية (مسكن الطائفة)





Worker, queen, and drone bees. (USDA photograph)

أفراد طائفة نحل العسل

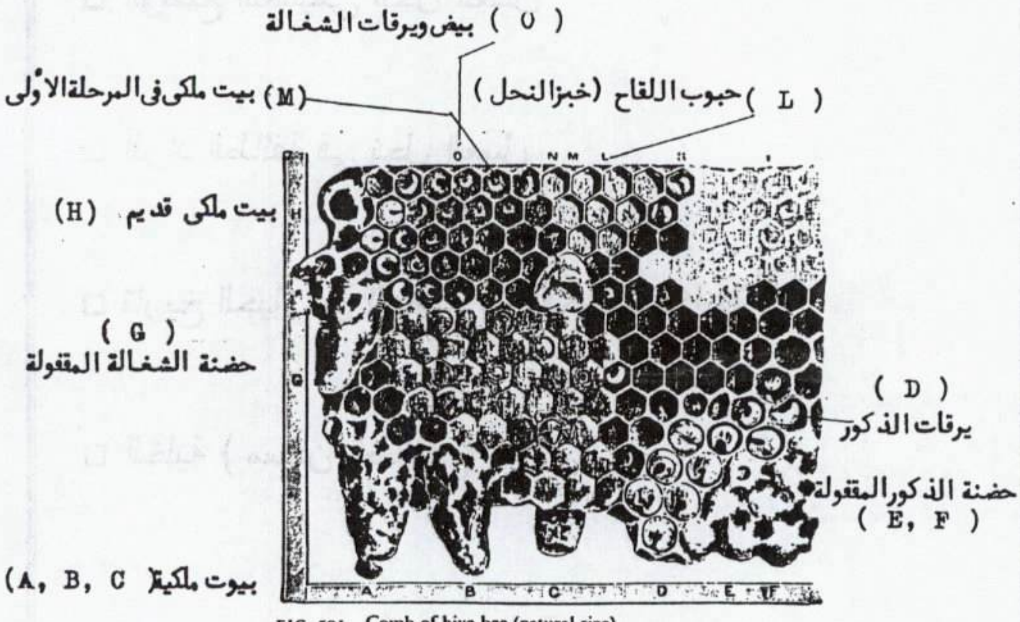
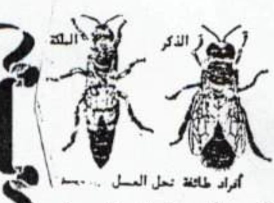


FIG. 591 Comb of hive bee (natural size)

A, empty queen cell; *B*, do, torn open; *C*, do, cut down; *D*, drone larva; *E*, *F*, sealed drone cells; *G*, sealed worker cells; *H*, old queen cell; *I*, sealed honey; *K*, pollen masses; *L*, pollen cells; *M*, abortive queen cell; *N*, emerging bee; *O*, eggs and larvae. (*After* Cheshire.)

الحياة ومكونات قرص الشمع داخل خلية النحل (الطائفة)

التعريف بنحل العسل ومهنة النحالة
نحل العسل والنحالة
HONEYBEES AND BEEKEEPING



التعريف بنحل العسل :

نحل العسل حشرة معيشة اجتماعية فى جماعات منظمة تنظيما دقيقا يطلق عليها (طوائف أو مستعمرات) كل فرد فى هذه الطائفة على درجة عالية من التخصص ، وتعيش هذه الطائفه فى مسكن (خلية) ، ونحل العسل من أرقى الجماعات الحيوانية التى تعيش تحت نظام اشتراكى تعاونى حيث يوجد داخل الطائفه ثلاثة مجموعات مختلفة من الأفراد كل مجموعة تلعب أقصى درجات التخصص المبنى على أساس الجنس ، ثم على أساس تركيب جسمانى مميز خاص يتلاءم تماما مع العمل الذى يقوم به الفرد داخل وخارج مسكن الطائفه (الخلية) ويصعب أى فرد من أى مجموعة أن يعيش بمفرده بعيدا عن الطائفه وإلا كان مصيره الهلاك ، ولكن الطائفه فى مجموعها تستطيع الحياة تحت أقصى الظروف بما يقدمه كل فرد منها من وظائف تحفظ للطائفه كيانها وتساعدها على استمرار البقاء .

وبصفة عامة يشترك النحل مع غيره من الحشرات فى الصفات العامة من حيث شكل الجسم المقسم الى ثلاث أجزاء الرأس والصدر والبطن ، وتحمل الرأس زوج من قرون الحس (قرون الاستشعار) وزوج من الأعين المركبة وثلاث عيون بسيطة ، أما الصدر فيحمل ثلاث أزواج من الأرجل وزوجان من الأجنحة ، وأن كان النحل يتميز فى تركيبه الخارجى والداخلى عن بقية الحشرات وحتى بين أفراده (الملكة – الشغالة– الذكر) ليتلاءم مع الوظيفة التى أوكلها الله إليه .

الوضع التقسيمى لنحل العسل :

ويوجد أربعة أنواع من نحل العسل تنقسم الى مجموعتان :

نوعان غير مستأنسان ويعيشان فى كهوف الجبال أو فى الغابات وهما :

١- النحل الكبير **Apis dorsata**

ويسمى بنحل الصخور الهندى وحجمه كبير يقارب الدبور الأحمر وينتج كميات كبيرة من العسل فى الكهوف وفى الغابات وقد يصل محصول الطائفه ٤٠كجم .

٢- النحل الصغير **Apis florea**

أصغر أنواع النحل فى العالم ويهاجر من السهول الى الجبال وتبنى الطائفه قرصا واحدا مكشوفا بين الأغصان وانتاجه من العسل قليل جدا .

أما النوعان الأخران المستأنسان وهما اللذان أمكن تربيتهما فى خلايا وهما :

١- النحل الهندى **Apis indica**

٢- النحل الغربى. **Apis mellifera L**

وهو النحل المربى فى الخلايا بكافة أنواعها وهو الذى يمد العالم كله بالعسل والمنتجات النحلية الأخرى ومنه نشأت جميع الأنواع والسلالات الأخرى وهو موضوع دراستنا وكتابنا .

أفراد الطائفة أو المستعمرة



الملكـــة :-

توجد ملكة واحدة فى الخلية على رأس الطائفه وهـى الأنثى الوحيدة فى الخليـة ذات الأعضـاء التناسـلية الكاملة ، ووظيفتها الأساسية وضع البيض والمحافظة على الطائفة ، وبدون الملكة تفقد الطائفه اتزانها وكيانها وتتدهور وتسيطر على الطائفه بمـادة تعرف باسـم (مـادة الملكـة أوفورمـون الملكـة) تتبادلـة الشغالات فيما بينهما نتيجـة تلامـس الوصيفات منها للملكة وتنشره فى الخلية لتسيطر على الطائفه به .

الشغالـــة :-

أنـاث عقيمـة وتقوم بجميـع الأعمـال داخل وخـارج الخلية : وتقسم العمل بينها تبعا لعمرها

أعمال الشغالات داخل الخلية : (النحل الحاضن)

١- تدفئة حضنة النحل (بيض- يرقات- عذارى)

٢-تغذية اليرقات الكبيرة . وكذلك الصغيرة والملكة

٣- التعرف على مكان الخلية فى الأيام الأخيرة من فترة الحضانة .

٤- استـلام الرحيق وانضاجـه الـى عسـل وتخزيـن حبوب اللقاح .

٥- بناء الأقراص الشمعية ومط الأساسات الشمعية فى الخلية .

٦- حراسة مدخل الخلية والقيام بنظافة الخلية وتلميعها ودهانها بالبروبليس (المضاد الحيوى الربانى) .
٧- انتاج الغذاء الملكى فى أعمارها الأولى لتغذية اليرقات الصغيرة أو لتغذية الملكة عليه طوال حياتها أو ليحصل عليه النحال بطرق انتاج خاصة .

أعمال الشغالات خارج الخلية : (النحل السارح)

عندما تكبر الشغالات الحاضنة ويصبح وجودها داخل الخلية غير منتج تخرج الى الحقل لتقوم بجمع الغذاء وهو :

١- جمع الرحيق من الأزهار أو من الغدد الرحيقية بالنباتات .
٢- جمع حبوب اللقاح من متك الأزهار (العضو المذكر فى الزهرة) .
٣- جمع البروبوليس (صمغ النحل) لحماية الخلية من الميكروبات .
٤- جمع الماء اللازم لحياة الطائفه .

وتوجد بالطائفه من ٥٠٠٠٠-١٠٠٠٠٠ ألف شغالة.

الذكور :

وعددها لا يتعدى بضع مئات ووظيفتها الأساسية تلقيح الملكة ولا تعمل ولا تجمع أى غذاء ويتخلص منها النحل عند عدم الحاجة إليها

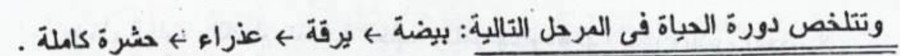
تاريخ حياة أفراد الطائفة من البيضة حتى الحشرة الكاملة

تضع الملكة الملقحة فى العيون السداسية نوعان من البيض ، بيض مخصب تنتج عنه الشغالات (٢٥ بيضة فى البوصة المربعة) من القرص أى ٢٥ عين سداسية فى البوصة ، أما البيض الغير مخصب فينتج عنه ذكور ويوضع فى عيون سداسية واسعة (١٦ عين فى البوصة المربعة من القرص الشمعى) أما الملكات الحديثة فتنتج من بيض مخصب أيضا ولكن يوضع فى بيوت ملكية أو يبنى حوله بيت ملكى أو حول اليرقة (يرقة الشغالة) البيت الملكى أو تنقل يرقة الشغالة الى بيت الملكى الطبيعى أو الصناعى (كما هو الحال فى حالة تربية الملكات الصناعية والطبيعة) .ومن ذلك يتضح أن أفراد الطائفه فى نحل العسل يتوقف على ثلاث عوامل .

١- نوع البيض : فالبيض المخصب ينتج عنه أناث (شغالات أو ملكات) والبيض غير المخصب ينتج عنه ذكور .

٢- مكان وضع البيض : فالشغالات تربى فى عيون سداسية صغيرة والذكور تربى فى عيون سداسية كبيرة . والملكة فى بيت ملكى .

٣- نوع الغذاء اليرقى : يرقات الشغالات ويرقات الذكور تعطى الغذاء الملكى (رويال جلى) لمدة ٣ أيام وتكمل بعد ذلك غذائها على (خبز النحل المكون من حبوب اللقاح + العسل) أما يرقات الملكات فيقدم لها الغذاء الملكى طوال مدة الطور اليرقى وما بعد التلقيح طوال حياتها .



وتتلخص دورة الحياة فى المرحل التالية: بيضة ← يرقة ← عذراء ← حشرة كاملة .

البيضة فى العين السداسية فى القرص الشمعى

اليرقة فى الشغالة أو الذكر داخل العين السداسية (الحضنة المفتوحه) .

ثم تخرج الحشرات الكاملة من طور العذراء .

حضنة الشغالة المقفولة (طور العذراء)

زوج من البيوت الملكية بداخلهما طور العذراء

قطعة من قرص مبنى به بيتان ملكيان

الملكة QUEEN

تعيش لمدة ٣-٧ سنوات ويفضل تغيير ها كل سنتان ليزداد النشاط .

حضنة الشغالة المقفولة

حضنة الذكور المقفولة

الشغالة WORKERS

تعيش لمدة ٦ أسابيع فى مواسم النشاط ولمدة ٤ شهور فى أوقات الراحة وعدم وجود عمل .

اليرقة فى الشغالة أو الذكر داخل العين السداسية (الحضنة المفتوحة)

البيضة فى العين السداسية

طور ماقبل العذراء والعذراء (الحضنة المقفولة)

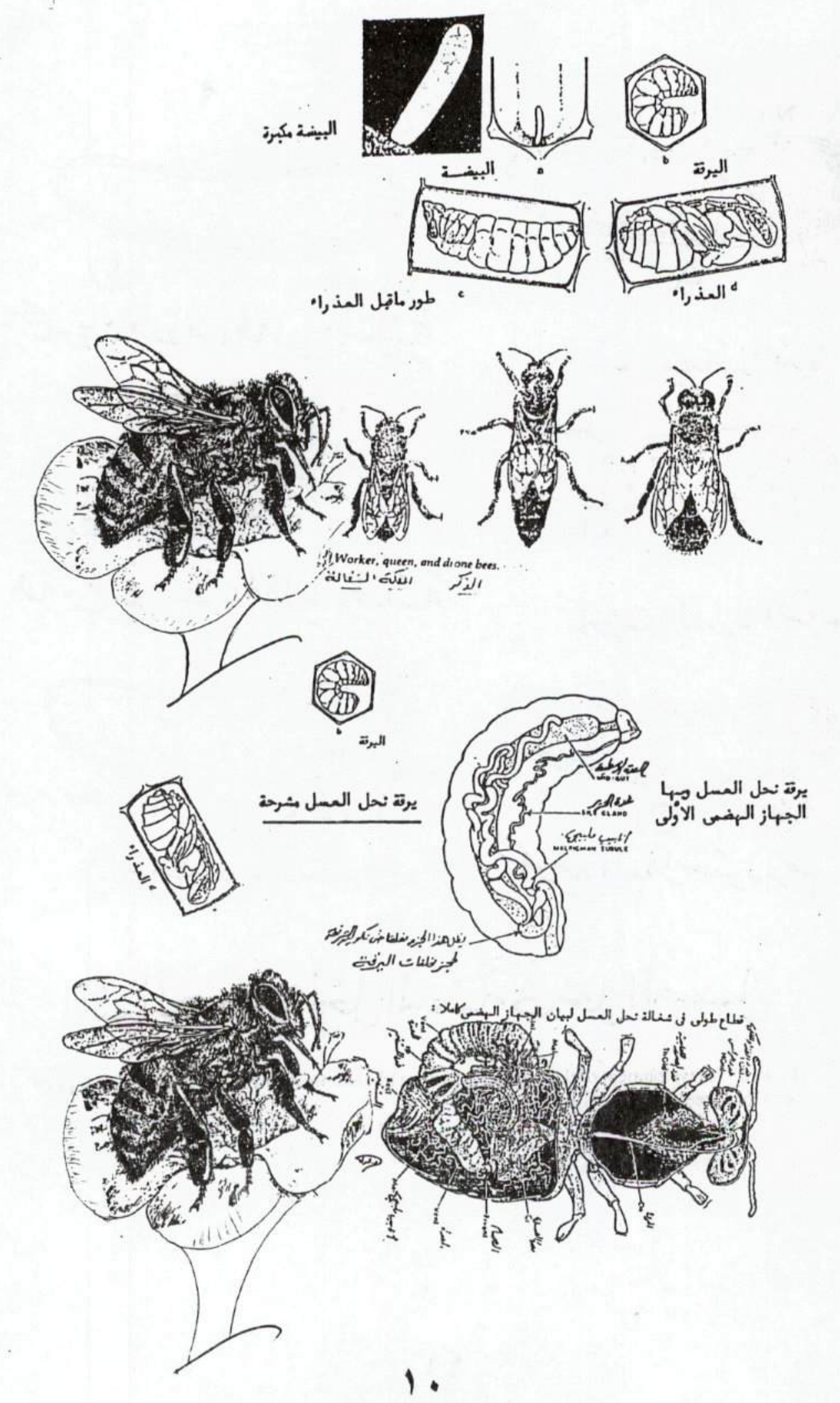
الذكر : (الذكور DRONES)

ينضج جنسيا بعد شهر ويموت بعد التلقيح مباشرة .

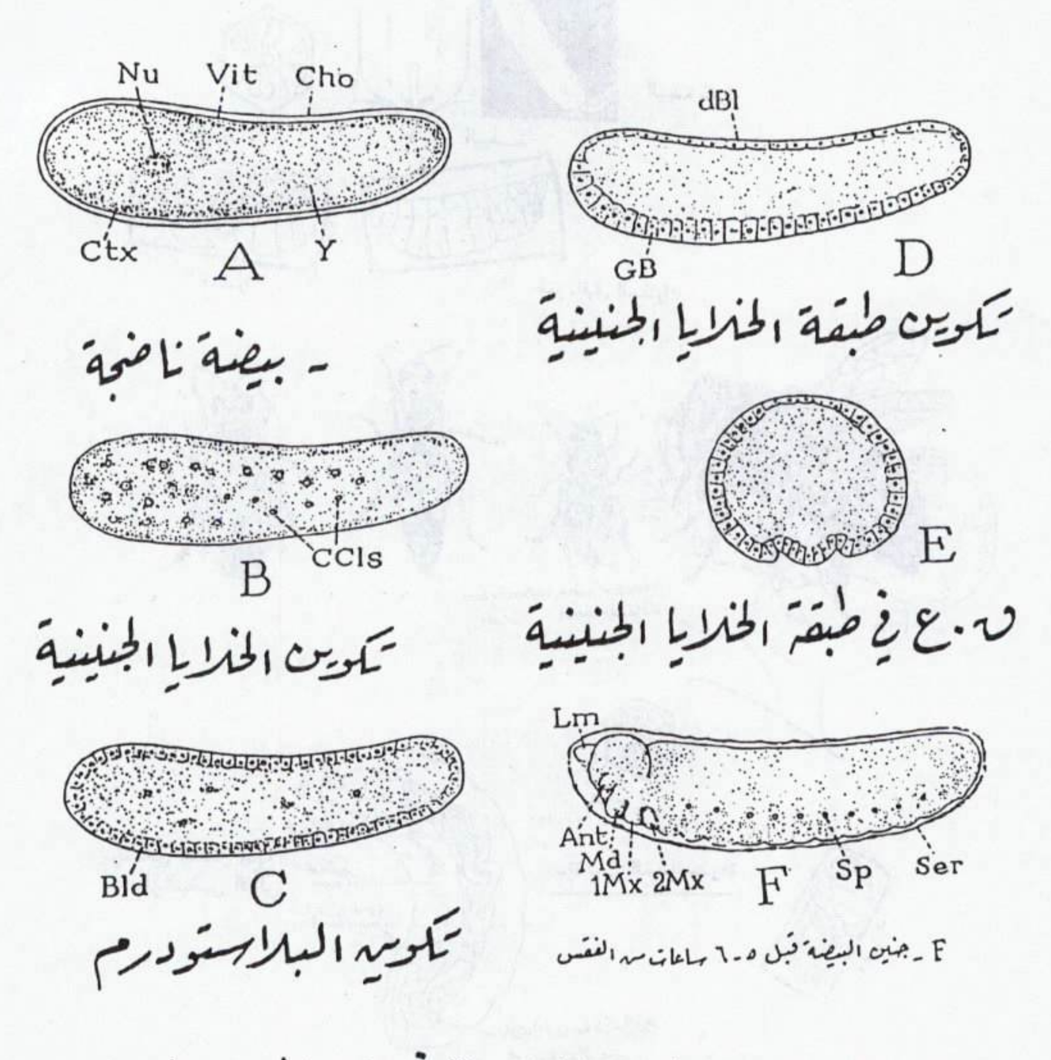
جدول يبين دورة حياة أفراد الطائفه من البيضة حتى الحشرة الكاملة (بالأيام)

الطور :-	الملكة	الشغالة	الذكر
• احتضان البيض بواسطة النحل	٣	٣	٣
• اليرقة (الحضنة المفتوحة)	٥	٥	٦
• الحضنة المقفولة (ما قبل العذراء والعذراء....	٧	١٣	١٥
• ميعاد خروج الحشرة الكاملة من البيضة حتى الحشرة الكاملة:	١٥ يوم	٢١ يوم	٢٤ يوم

تاريخ حياة أفراد الطائفة من البيضة حتى الحشرة الكاملة



البيضة مكبرة
البيضة
اليرقة
طور ماقبل العذراء
العذراء
Worker, queen, and drone bees.
الذكر الملكة الشغالة
اليرقة
يرقة نحل العسل مشرحة
يرقة نحل العسل وبها الجهاز الهضمي الأولى
العذراء
قطاع طولى فى شغالة نحل العسل لبيان الجهاز الهضمى كاملا :



النمو الجنيني داخل البيضة فى نحل العسل

FIGURE . Development of the embryo in the egg (diagrammatic from Nelson. Embryology of the Honeybee. (1915).

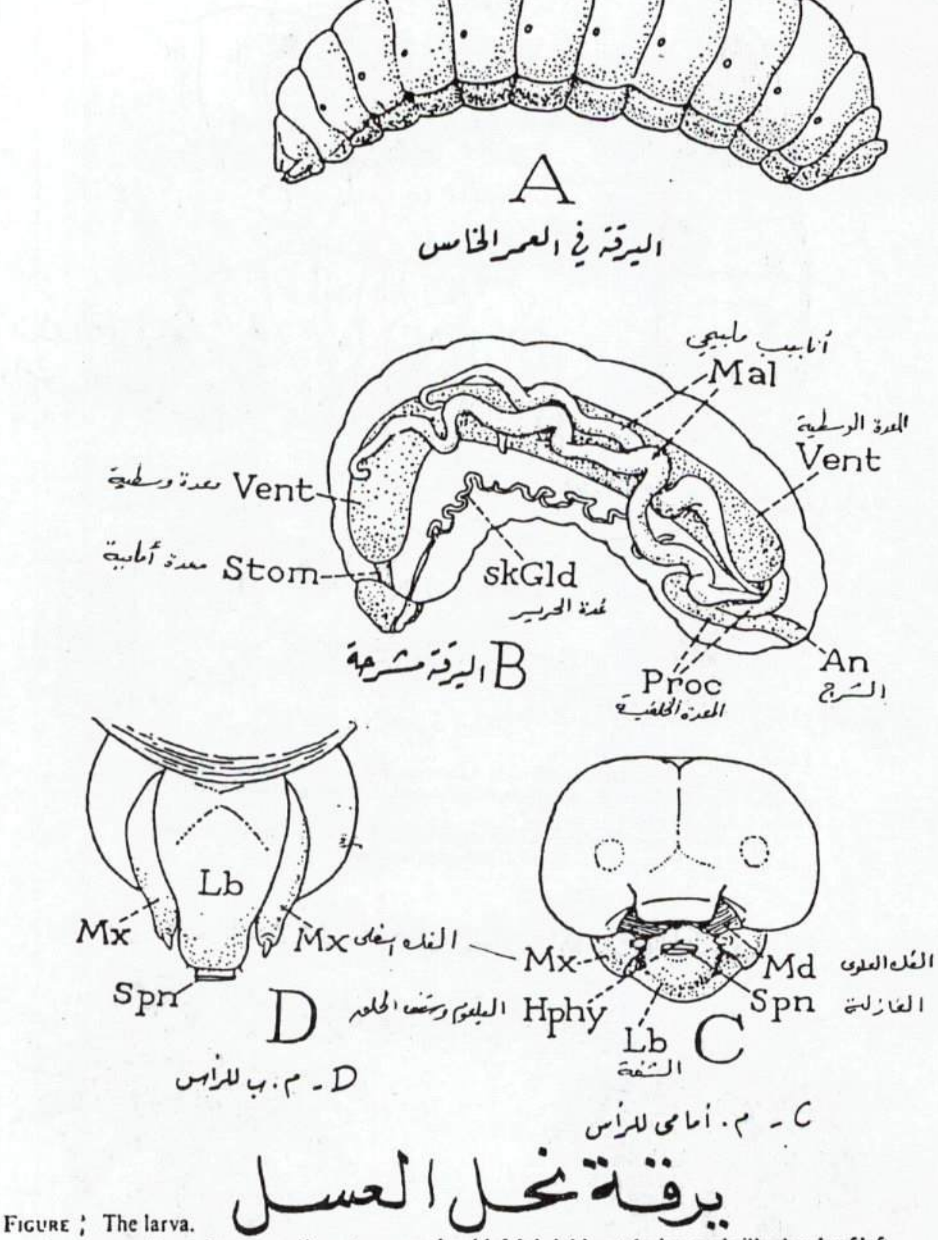


FIGURE ; The larva.

A, a mature larva. B, same, alimentary canal, with Malpighian tubules, and silk glands of left side (from Nelson. Morphology of the Honeybee Larva. 1924). C, head, anterior. D, head, ventral.

An, anus; *Hphy*, hypopharynx; *Lb*, Labium; *Mal, Malpighian tubules; Md*, Mandible; *Mx*, maxilla; *Proc*, proctodeum; *skGld*, silk gland; *Spin*, spinneret; *Stom*, stomodeum; *Vent*, ventriculus.

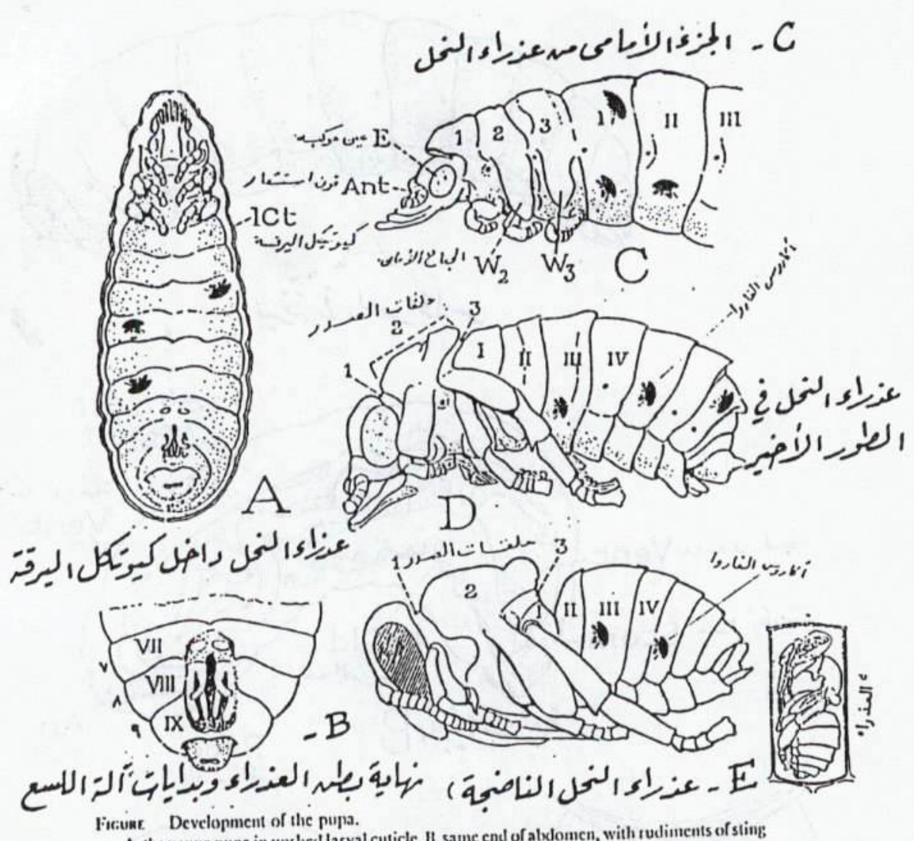


FIGURE Development of the pupa.

A, the young pupa in unshed larval cuticle. B, same end of abdomen, with rudiments of sting on under surface. C, same as A, lateral view, more enlarged. D, later stage of pupa, still in larval cuticle. E, the mature pupa.

Ant, antenna; *E*, compound eye; *ICt*, larval cuticle; W_2, W_3, mesothoracic and metathoracic wings; 1, 2, 3, thoracic segments; *I-X*, abdominal segments.

طور العذراء في نحل العسل مصابة بأكاروس الفاروا

مراحل نمو العذراء في الحضنة المقفولة



عمر الشغالة باليوم

مراحل التطـــــور مقدرا بالأيـــــــام

63 – 42 – 21 – 8 – 3 – 0

أعمال النحل السارح (فى الحقل)

تقوم بجمع أربعة مواد هى :

١- جمع الماء ٣- جمع الرحيق

٢- جمع حبوب اللقاح ٤- جمع البروبوليس

Collect
Water
Pollen
Nectar
Propolis

أعمال النحل الحاضن (فى الخلية)

- تنظيف الخلية والحراسة والتهوية
- إفراز الشمع وبناء الأقراص الشمعية
- إنضاج الرحيق وتحويله إلى عسل شهى
- تخزين الرحيق وحبوب اللقاح
- تغذية اليرقات الصغيرة والملكة
- تغذية اليرقات الكبيرة (بخبز النحل) .
- تنظيف العيون السداسية .

Hive cleaning , guarding , ventilating . } 3 days

Wax secretion, Comb building, Nectar ripening, Pollen & nectar storage } 5 days

Feed young larvae and queen, Feed older larvae, Clean cells , loaf } 7 days

الحضنة المقفولة

(طور ما قبل العذراء والعذراء) الحضنـــة المقفولـــة

Pupa, Prepupa } Sealed Brood 12 days

الحضنة المفتوحة

(طور البيضة واليرقة) الحضنـــة المفتوحـــة

Eat pollen & honey, Eat royal jelly, Egg stage } Unsealed Brood 9days

0	أطوار الحضنـــة Brood	21	شغالات الخليـــة Hive Bee	42	شغالات الحقل Field Bee	63
	21 days		21 days		21 days	
Egg Laid	(من البيضة – الحشرة الكاملة)		(نحل الخلية . الحاضن)		(نحل الحقـــل)	

LIFE HISTORY OF HONEY BEE WORKER

شكل (   ) يوضح دورة حياة وأعمال الشغالة داخل وخارج الخلية

١-طور النمو الجنينى من البيضة إلى الحشرة الكاملة ويستغرق ٢١ يوماً . (الحضنة بالخلية)

٢-شغالات الخلية (النحل الحاضن صغير السن) : ويقوم بالأعمال التالية :

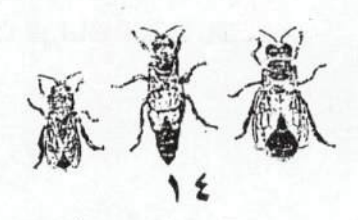
١- ٣ أيام لتدفأة الحضنة (٣٥ ° م) وتنظيف العيون السداسية . ٢- ٣ أيام لتغذية اليرقات الكبيرة بخبز النحل .

٣- ٧ أيام لتغذية اليرقات الصغيرة والملكة بالغذاء الملكى . ٤- ٥ أيام لإفراز الشمع وتخزين الرحيق وحبوب اللقاح .

٥- ٣ أيام لتنظيف الخلية وإخراج الفضلات والحراسة والتهوية (ويكون عمرها وصل ٢١ يوم)

٣-شغالات الحقل (النحل السارح خارج الخلية الكبير السن) : وله أربع وظائف رئيسية :

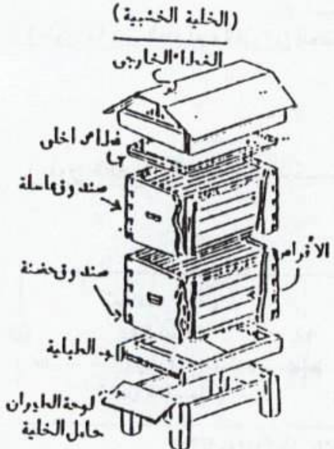
١- جمع الماء ٢- جمع الرحيق ٣- جمع حبوب اللقاح ٤- جمع البروبوليس



الخلية : "مسكن الطائفة"

خلية نحل العسل هى المسكن الذى تحتله الطائفه بكل أفرادها (ملكةواحدة + عدة آلاف من الشغالات وبضع مئات من الذكور) وتبنى بداخلها الأقراص الشمعية التى تربى بها الحضنة ويخزن بها العسل وحبوب اللقاح .

وتوجد عدة أنواع وصور لخلايا نحل العسل ففى معظم دول العالم التى يتوفر لديهم الأشجار تصنع تلك الخلايا من جذوع الأشجار المجوفة ، كما تستخدم الخلايا المصنوعة من الخوص أو القش المجدول ، أو كما فى مصر منذ قدماء المصريين يستخدم الخلايا الطينية (البلدية) . حاليا تستخدم الخلايا الخشبية المعروفة باسم (خلية لانجستروث) نسبة الى لانجستروث الأمريكى (١٨٥١) .



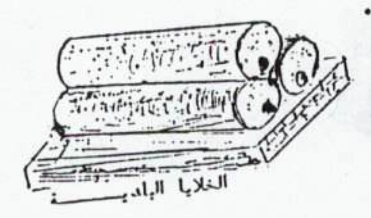
المنحل .. المكان الذى توضع به الخلايا

المنحل هو المكان الذى توضع به خلايا النحل بمختلف أنواعها وقد يوجد بالحقول أو فوق أسطح المزراعين (منازل القرى) (خطاب ١٩٨٧) . وقد تعلق الخلايا فى الأشجار كما هو الحال فى النحاله فى أسيا وأفريقيا (مؤتمر النحالة الدولى الرابع فى المناطق الاستوائية – القاهرة- نوفمبر ١٩٨٨) وأهم شروط انشاء المناحل هو توفر مصادر الرحيق وحبوب اللقاح والمياه النحل .


خلية مصنوعة من جذع شجرة

وتنشأ المناحل لأغراض:

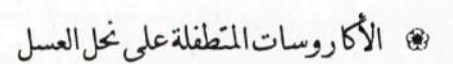
١- انتاج العسل. ٢- انتاج الشمع.
٣- انتاج الغذاء الملكى.
٤- انتاج حبوب اللقاح . وتلقيح المحاصيل ·
٥- انتاج نـويات صـغيرة خاصة للزراعات المحمية بالصوب·
٦- انتاج البروبوليس .
٧- انتاج سم النحل. والملكات والطرود.


الخلايا البلديــة



التعرف على أكاروس الفاروا

VARROA JACOBSONI OUD.



❀ الأكاروسات المتطفلة على نحل العسل

١- أكاروس الفاروا

٢- مشابه أكاروس الفاروا Ewvarroa

٣- أكاروس التروبيليلابس

٤- أكاروس التروبيليلابس على النحل الجبلى فقط

٥- أكاروس القصبات الهوائية (الأكارين)

٦- أكاروسات أخرى غير متطفلة على النحل

❀ توزيع وانتشار أكاروس الفاروا

❀ الوضع التقسيمى لطفيل الفاروا



الأكاروسات المتطفلة على نحل العسل

PARASITIC MITES ON HONEYBEES

أصبحت الأكاروسات المتطفلة على نحل العسل منتشـــرة فـى جميـع أنحـاء العـالم (فيما عدا استراليا ونيوزيلندا حالياً بالنسبة للفاروا) وتسبب مشاكل خطيرة لكـل أنـواع نحـل العسل المستأنسة والمرباة فى خلايا ، وأيضاً لأنواع نحل العسل الغير مستأنسة ويوضح الجـدول المرفـق أهـم الأنـواع المتطفلـة مـن الأكاروسـات (الحلـم) علـى نحـل العسـل (Akratanakul , 1987) ويمثل أكاروس الفاروا Varroa jacobsoni أهم هذه الأنواع علـى نحل العسل الغربى (الأوربى Apis mellifera) بعد انتقاله من عائله الأصلى طوائف النحـل الأسيوى (الشرقى Apis cerana) .

ويوضح الجدول رقم (١) خمسة أنواع من الأكاروسات المتطفلة على نحـل العسـل تطفلاً إجبارياً ويأتى فى مقدمتها أكاروس الفاروا وأكاروس التروبيليلابس ، أما الأنواع الأخـرى العديدة Several species فهى أكاروسات غير متطفلة توجد محمولة على النحل وفـى الخلايـا على المخلفات ، وهذه الأكاروسات العديدة تتغذى على حبوب اللقـاح Pollen والأكاروسـات المحمولة غير ضارة بالنحل

These phoretic mites are relatively innocuous to beekeeping

والأكاروسات الموضحة بالجدول رقم (١) هى :-

١- أكاروس الفاروا — Varroa jacobsoni Oud .

٢- أكاروس الفاروا (نوع على النحل الصغير) — Euvarroa sinhai

٣- أكاروس التروبيليلابس — Tropilaelaps clareae

٤- أكاروس التروبيليلابس على النحل الكبير — Tropilaelaps koenigerum

٥- أكاروس الأكارين — Acarapis woodi

٦- أنواع الأكاروسات المتواجدة بالخلية على النحل الحى والمخلفات وتتغذى علـى الحبوب — Neocypho laelaps spp .

وفيما يلى ملخص عام عن الأكاروسات المتطفلة على نحل العسل :-

أولاً : أكاروس الفاروا Varroa jacobsoni Oud

يعتبر هذا النوع من الأكاروسات من أخطر أنواع الأكاروسات المتطفلة على نحـل العسل وخصوصاً نوع نحل العسل الغربى (الأوربى) Apis mellifera ، وانتشر بحالة وبائية فى جميع أنحاء العالم شرقاً وغرباً فيما عدا (استراليا ونيوزيلاندا) ، وفى مصـر ظـهر لأول

مرة فى منطقة العريش فى نوفمبر ١٩٨٧ ويعتقد أنه كان موجوداً قبل ذلك بحوالى ٣ سنوات ، ثم انتقل بحالة وبائية إلى مختلف أنحاء الجمهورية إلى أن أكتشف فى سبتمبر ١٩٨٩ بحالة وبائية فى محافظة القليوبية وهو تاريخ الإعلان الرسمى حيث كانت كلية الزراعة بمشتهر هى التى سجلت هذا الموضوع الهام عن هذا الأكاروس الخطير مع مركز البحوث الزراعية بوزارة الزراعة ، ولازالت الكلية رائدة فى مجال الأبحاث والنشاط الإرشادى فى مكافحة الأمراض والآفات فى مجال النحالة ونحل العسل ، وفى أكتوبر ١٩٩٥ صدر قرار نائب رئيس الوزراء ووزير الزراعة بتمويل مشروع مكافحة الأمراض والآفات على نحل العسل بكلية الزراعة بمشتهر ، وحتى الآن تم إنشاء أكبر **مركز بحوث نحل العسل والنحالة بكلية الزراعة بمشتهر** ليؤدى خدماته التعليمية والتدريبية والإرشادية فى جميع مجالات النحالة ونحل العسل ، وهذا الكتاب عن **الفاروا (مرض الفاروا على نحل العسل)** ، أحد إنجازاته وإصداراته من الكتب الإرشادية .

وهذا الأكاروس طفيل خارجى external parasites على النحل البالغ adult bees وعلى الحضنة المقفولة sealed brood وتفضل الإناث female mite وهو الطور الضار تفضل التغذية على حضنة (عذارى) الذكور ، حيث تتغذى على دم النحل (الهيموليمف) وتنتقل إناث الفاروا إلى عيون حضنة النحل قبل الإغلاق عليها ، ثم تأخذ جرعة كافية من دم الحضنة (العذراء) ثم تضع ٢ - ٦ بيضات تفقس بعد ٢ - ٤ يوم إلى يرقات وحوريات العمر الثانى (ذات أربعة أزواج من الأرجل) وذلك فى ظرف أسبوع ، ثم تتحول الحوريات وتنسلخ إلى الحيوان الكامل ذكور وإناث (عادة ذكر واحد وعدة إناث) ثم يحدث التلقيح داخل العين السداسية ويموت الذكر ولا يمكن مشاهدته إلا تحت الغطاء (غطاء عيون حضنة النحل) وتخرج إناث الفاروا الملقحة محمولة على النحل البالغ وتعاود الإصابة والتكاثر على الحضنة كما سبق ، وتعيش الأنثى لمدة شهران صيفاً ، وحوالى ٦ - ٨ شهور فى الجو البارد ، وهذا الأكاروس هو العامل المحدد لانتشار ونجاح النحالة فى العالم ولهذا كان هذا الأكاروس الخطير (أكاروس الفاروا Varroa jacobsoni) هو موضوع هذا الكتاب شاملاً كل ما يتعلق به ومسجل به كل الدراسات البيولوجية وكل الطرق التى استخدمت فى مكافحة (مقاومة) هذا الأكاروس فى جميع أنحاء العالم .

وفيما يلى إشارة إلى الأكاروسات الأخرى المتطفلة على نحل العسل حيث تتشابه بدرجة كبيرة تكون متطابقة فى طرق مكافحتها ومقاومتها .

ثانياً : أكاروس الفاروا المتشابه المتطفل على النحل الصغير Euvarroa sinhai

هذا النوع من الأكاروسات المتطفلة على النحل البرى الصغير Apis florea وهو نحل غير مستأنس يعيش بحالة برية فى غابات آسيا وأفريقيا وأمريكا الجنوبية ، وهذا الأكاروس يتبع

عائلة Varroidae وطول الجسم فى إناث هذا الأكاروس ١,٠٤ مم والعرض ١,٠ مم ولونه بنى وشكله كمثرى عريض ، وأجزاء الفم (الزوائد الفمية chelicerae) أطرافها متحركة غير ثابتة كما فى أكاروس الفاروا السابق V. jacobsoni كمـــا أن دورة حيـاة الأكـاروس وبيولوجيـا ومورفولوجيا الطفيل متشابهة مع أكاروس الفاروا غير أنها لا تهاجم إلا حضنة الذكور فى نحــل العسل الصغير Apis florea لطول فترة ودورة حياة الذكور (الحضنة المقفولة) وكبر حجــم يرقاتها . وتتحور الزوائد الفميه أيضاً فى الذكور إلى أنبوبة لنقل الحيوانات المنوية إلى الإنـــاث وتموت بعد التلقيح وبذلك فالذكور لا تتغذى والطور الضار هى الإناث كما فى أكاروس الفاروا

ثالثاً : أكاروسات التروبيليلابس :- (عائلة Laelapidae)

يتبع هذه المجموعة من الأكاروسات نوعـــان متطفلـــة علـــى النحـل المستأنس والنحل الغير مستأنس (النحل الكبير)

١- أكاروس التروبيليلابس Tropilaelaps clareae

يشترك هذا النوع من الأكاروسات مع أكاروس الفاروا فى تدمير النحل فى جنوب شــرق آسيا ، وهذا الأكاروس طفيل خــــارجى علـــى حضنـــة النحـــل والحشـــرات الكاملـــة للنحـــل (النحل البالغ) ويشبه الفاروا فى دورة حياته ، وتنتقل الإناث الملقحة البالغة بتعلقها بالحشـــرات الكاملة للنحل ، والعائل الأصلى لهذا الأكاروس هو النحل الجبلى الكبير Apis dorsata ومنـــه إنتقل إلى النحل الآسيوى Apis cerana ومنه إلى النحل الغربى Apis mellifera خاصة فـــى مناطق الهند والفلبين ، والأنثى لهذا الأكاروس طولها ٠,٩٦ ملليمتر وعرضـــه ٠,٥٥ ملليمـــتر ولونه بنى فاتح ، وهو سريع الحركة والذكر أصغر من الأنثى ، والطور الضار هى الأنثى كمـــا فى أكاروس الفاروا . ولا يســتطيع هـــذا الأكـــاروس أن يعيـــش إذا اختفـــت حضنـــة النحـــل لمدة ٢ - ٣ يوم حيث أنها هى المصدر الوحيد لتغذية الإناث على دمها (الـــهيموليمف) حيـــث لا يستطيع هذا الأكاروس التغذية على دم الحشرات الكاملة للنحل وهذه الخاصية هامة جداً فـــى مكافحة هذا الأكاروس فى دول جنوب شرق آسيا والهند والصين . وكل الطرق المستخدمة فـــى مكافحة أكاروس الفاروا تنجح فى مكافحة ومقاومة هذا النوع من الأكاروسات .

٢- أكاروس التروبيليلابس نوع Tropilaelaps koeniger

يتطفل هذا الأكاروس تطفلاً خارجياً على حضنة النحل الجبلى Apis dorsata بصفـــة رئيسية ومنه انتقل إلى النحل الجبلى Apis laboriosa ، حيث سجل وجـــود هـــذه الأكـــاروس سنة ١٩٨٥ , Delfinado-Baker وانتقل إلى النحل الأسيوى والنحل الغربى ، ويتشابه مع نـــوع الأكاروس السابق ، والأنثى طولها ٠,٧مم وعرضها ٠,٤مم ويوجد فى مناطق جنوب شرق آسيا

والهند والصين ، ويكافح بغياب الحضنة عن الأكاروس لمدة أسبوع . كما أن طـــرق المكافحــة المستخدمة ضد أكاروس الفاروا تكافح وتقاوم هذا الأكاروس .

رابعاً : أكاروس القصبات الهوائية (الأكارين) Acarapis woodi

هذا الأكاروس اكتشف فى الهند سنة ١٩٢١ وظهر بحالة وبائية فى مصر عـــام ١٩٨٠ وما بعدها ، وهذا الأكاروس يؤثر على الجهاز القصبى (التنفسى) للحشرات الكاملة للنحل مـــن ملكات وشغالات وذكور ، وهذا الأكاروس صغير الحجم جداً يبلـــغ ٠,٠٨ - ٠,١٨مـم تعيـش وتتزاوج فى داخل الجهاز القصبى (التنفسى) لتلك الحشـــرات الكاملـــة للنحـــل ، والطوائـــف المصابة تفقد قدرتها على العمل وتتعرض لخسائر كبيرة وخاصة فى الشتاء وأوائل الربيع .

وتضع الإناث البيض الذى يفقس إلى يرقات ثم حوريات تتسلخ إلى الحيوان الكامل ويتـم دورة حياته داخل القصبات الهوائية فى فترة ١٧ - ٢١ يوم .

والطوائف المصابة يشاهد نحلها زاحفاً وغير قادر على الطيران كما يوجد زاحفاً علـــى الطبلية وأمام مداخل الخلايا ويتم الكشف عن تواجده بتشريح الشغالات المصابة والبحـــث عنـــه بفحص التفرعات القصبية من الثغر التنفسى الأول بمنطقة الصدر .

ويكافح هذا المرض باستخدام كل طرق المكافحة الموضحة فى مكافحة أكاروس الفـــاروا فى هذا الكتاب .

خامساً : الأكاروسات المحمولة والزائرة لطوائف نحل العسل
Phoretic and Hive guest Mites

هى أكاروسات تتغذى على حبوب اللقاح خاصة التى تحمل على الحشرات الكاملة للنحـل Phoretic وتتعلق بالنحل أثناء زيارته للأزهار والنباتات وتنقل إلى الخلايا مع النحـــل الســـارح foragers bees ، كما يتواجد بالخلية أنواع عديدة من الأكاروسات الرمية التى تتغـــذى علـــى مخلفات النحل وبقايا حبوب اللقاح والأقراص وغيرها .

جدول (١) الأكاروسات المتطفلة على نحل العسل وعوائلها الأصلية

Table (1) Bee Mites and Their Hosts

Name of mite اسم الأكاروس	Mode of living نوع التطفل والمعيشة	Host العائل	Habitat مكان التطفل والمعيشة
Varroa jacobsoni أكاروس الفاروا	Parasite إجبارى التطفل	A. Çerana النحل الأسيوى A. mellifera النحل الغربى	Brood cell, adult bee عيون الحضنة والنحل Brood cell, adult bee عيون الحضنة والنحل
Euvarroa sinhai نوع من الفاروا	Parasite إجبارى التطفل	A. florea* النحل الصغير	Brood cell, adult bee عيون الحضنة والنحل
Tropilaelaps clareae أكاروس التروبيليلابس	Parasite إجبارى التطفل	A. dorsata* النحل الجبلى(الكبير) A. mellifera النحل الغربى	Brood cell, adult bee عيون الحضنة والنحل Brood cell, adult bee عيون الحضنة والنحل
Tropilaelaps koenigerum نوع من التروبيليلابس	Parasite إجبارى التطفل	A. dorsata* النحل الجبلى	Brood cell, adult bee عيون الحضنة والنحل
Acarapis woodi أكاروس الأكارين (القصبات الهوائية)	Parasite إجبارى التطفل	A. mellifera* النحل الغربى A. cerana** النحل الأسيوى	Trachea of adult bee القصبات الهوائية فى النحل البالغ Trachea of adult bee
Neocypholaelaps spp . أنواع من الأكاروسات توجد على الحشرات	Phoretic محمول (مؤقت)	Apis spp.* كل أنواع النحل Other flower visiting insects* النحل والحشرات التى تلقح الأزهار	Adult bee, pollen – storage cell على النحل البالغ وحبوب اللقاح وخبز النحل

* Native host of the time .

** It has not been found clearly established whether the mite resembling A. woodi found in A. cerana is the same species that infests A. mellifera, nor whether the mite is a native parasite of A. cerana or was transmitted from introduced colonies of A. mellifera .

تابع جدول (١) حضنة النحل كعائل لبعض أنواع الأكاروسات المتطفلة على النحل
TABLE (1) HONEYBEE BROOD MITES AND HOST ASSOCIATIONS

Mite species نوع الأكاروس المتطفل	Host species النحل العائل للأكاروس	Host Ecology & Behavior بيئة وسلوك النحل العائل
أكاروس الفاروا Varroidae Varroa jacobsoni	Apis cerana النحل الأسيوى A. koschevnikovi نحل شرقى A. mellifera النحل الغربى Apis cerana النحل الأسيوى	يعيش معيشة اجتماعية فى طوائف Build multi – comb nests inside cavities in trees or caves. A. cerana can be kept in man – mad hives; colonies abscond more frequently; colonies smaller in size; has distinct, shorter drone production seasons .
Varroa underwoodi نوع من الفاروا على النحل الصغير	Apis florea نحل العسل الصغير (غير مستأنس)	Build single – comb nests attached to small tree يعيش بحالة برية على أفرع الأشجار
Euvarroa sinhai نوع من الفاروا	Apis andrenifomis نحل مشابه الأندرينا	نحل متوسط بين البرى (الفردى) ونحل العسل Branches or twigs in dense vegetation; small colonies ; frequent short distance migration; high swarming rates; drone cells larger than workers .
Euvarroa wongsirii نوع من الفاروا Laelapidae عائلة التروبيلاس Tropilaelaps clarea أكاروس التروبيلاس	نوعى النحل الكبير (الجبلى) Apis dorsata -١ A. laboriosa -٢ (A. mellifera) النحل الغربى	يعيش بحالة برية ولم يستأنس Build single – comb nests in the open; combs suspended under large branches of tall trees, roofs of building, or rock overhangs; large colonies, obligatory seasonal migration over long distance; comb construction similar to that of A.c. and A.m.
Tropilaelaps نوع من أكاروس التروبيلاس Koenigerum	Apis dorsata نوعى النحل الكبير (الجبلى) A. laboriosa	

توزيع وانتشار الفاروا

DISTRIBUTION AND SPREAD OF VARROA JACOBSONI

تم فى نهاية القرن الماضى نقل طوائف من نحل العسل الغربى إلى منطقة بريموريجى (Promorije) السوفيتية بها نحل العسل الشرقى . وبذلك تم إلغاء الحاجز الجغرافى بين النوعين وأصبحت الفرصة سانحة للطفيل من الانتقال من نحل العسل الشرقى إلى نحل العسل الغربى . وحدث نفس الشىء أيضاً فى اليابان . وذلك عن طريق استيراد طوائف من النحل الغربى . وقد تم اكتشاف الطفيل على النحل الغربى لأول مرة بالصين عن طريق جان تسن هى (Jan – Tsin – He) سنة ١٩٥٨ ثم بمقاطعة بريمورجى السوفيتية المتاخمة للحدود الصينية سنة ١٩٦٤ وفى اليابان لم تظهر أعراض الإصابة إلا فى سنة ١٩٧٠ حيث قضى الطفيل على ٢٢% من طوائف نحل العسل خلال ثلاث سنوات من ١٩٧٠ إلى ١٩٧٣ .

ومن الاتحاد السوفيتى والصين واليابان بدأ الطفيل فى الإنتشار إلى الدول الأخرى عن طريق استيراد الطوائف ونقل المناحل أثناء مواسم التزهر المختلفة وخروج الطرود من الطوائف المصابة . وفى خلال سنوات قليلة انتشر الطفيل فى دول جنوب شرق آسيا الهند ، إندونيسيا ، كامبوديا ، ماليزيا ، تايلاند وفيتنام . ثم أخذ المرض فى الإنتشار التدريجى من الشرق إلى الغرب . ففى سنوات قليلة انتشر الطفيل فى جميع ولايات الاتحاد السوفيتى . ويمثل الطفيل أكبر مشكلة تواجد النحالة فى كل من رومانيا وتشيكوسلوفاكيا حيث تم إعدام أعداد هائلة من الخلايا بدون فائدة . فبالرغم من إعدام أكثر من ٣٠ ألف طائفة فى تشيكوسلوفاكيا فلم يتوقف الطفيل عن الإنتشار حتى وصلت الإصابة إلى النمسا . وينتشر الطفيل الآن فى جميع دول أوروبا . وفى جميع دول العالم فيما عدا استراليا ونيوزيلندا .

ومن اليابان عن طريق استيراد طوائف النحل انتقل الطفيل إلى باراجواى والأرجنتين سنة ١٩٧١ وفى أقل من عشر سنوات انتشر الطفيل فى معظم دول أمريكا الجنوبية . وقد تم اكتشاف الإصابة فى الولايا المتحدة الأمريكية فى عدة ولايات متفرقة سنة ١٩٨٧ . وكانت مصر هى الدولة الوحيدة فى منطقة الشرق الأوسط الخالية من الإصابة حتى تم اكتشافها لأول مرة فى سبتمبر ١٩٨٩ . وبلغت نسبة الفقد فى الطوائف أكثر من ٥٠% (خطاب ١٩٩٤).

وكانت الخسائر فادحة فى معظم الدول المصابة . فلقد أعلن هارناج **Harnaj** فى مؤتمر النحل العالمى (Apimondia) والذى انعقد ببلجيكا فى يوليو ١٩٧٦ مدى فداحة الخسائر الناتجة عن الإصابة فى الاتحاد السوفيتى ومن ضمن ما قاله : إذا أخذنا كميات الخسائر الناتجة عن الإصابة

بجميع أمراض النحل ثم ربعنا هذا العدد فيكون الناتج هو كمية الخسائر الناتجة عن الإصابة بطفيل الفاروا فى الاتحاد السوفيتى . وفى الصين تراوحت نسبة هلاك الطوائف بين ٥٠ و ١٠٠% (١٩٦٥ ، Tsin He Jan) .

وفى اليابان بلغت نسبة الفاقد فى الطوائف ٢٢% فى خلال الفترة من سنة ١٩٧١ إلى ١٩٧٣ . وفى تونس ثبت إصابة ٩٠% من طوائف النحل والتى يقدر عددها بحوالى ٢٥ألف طائفة (١٩٨٠) ، وفى بلغاريا تم هلاك ٢٠٠ألف طائفة فى خلال ثلاثة سنوات فقط (**Snabanov ١٩٨٠**) . وحالياً يمثل الطفيل أكبر مشكلة عالمية للنحالة ونحل العسل .

تواجد أكاروس الفاروا على نحل العسل
INCIDENCE OF VARROA JACOBSONI

ينتمى أكاروس الفاروا ***varroa jacobsoni*** إلى تحت رتبة Suborder : ***Gamasida*** ووضع فى العائلة الجديدة Family Varroidae التى أنشأت بواسطة (1974) Delfinado Baker وهذا الأكاروس خارجى التطفل على النحل البالغ والحضنة المقفولة وأكتشف حلم ***Varroa Jacobsoni*** لأول مرة ***Apis cerana Fabr*** بواسطة عالم الانتمولوجى Edward Jacobsoni ودرسها بتفصيل ووضعها العالم (1904) Oudemans حيث وجده متطفلاً على النحل الهندى Indica Apis وفى عام ١٩٥٠ وربما مبكراً حرك مربى النحل طوائف نحلهم الأوربية ***Apis mellifera*** إلى آسيا . (1978) Cerana وبعض حالات من طوائف ***A. cerana*** المصابة بالفاروا نقلت من آسيا إلى أوربا وبواسطة هذا الإتصال استحسنت الفاروا نحل A . mellifera كعائل جديد (cranne. 1978; Morse and Goncalves. 1979 وفى الوقت الحاضر تعتبر أشد مشكلة تواجه النحالة فى العالم . حيث يوجد حلم الفاروا فى جميع العالم ما عدا أستراليا وأمريكا الشمالية (Marine. 1979 Morse and concalves 1979: Barton 1980. Nixon 1983 .

وطبقاً للمعلومات الحديثة من الغرب توجد الفاروا فى عدة ولايات فى أمريكا حيث دخلت إليها سنة ١٩٨٧ . حيث بدأ تواجده بشكل وبائى فى ولاية فلوريدا ثم انتشر إلى بقية الولايات .

وسجل وجوده فى الأردن وسوريا سنة ١٩٨١ وفى مرتفعات الجولان وإسرائيل سنة ١٩٨٤ ، كما سجل وجوده فى مصر فى العريش سنة ١٩٨٧ وقد تم إعدام هذه المناحل . ثم عاد انتشاره بحالة وبائية فى محافظة القليوبية والدقهلية والغربية والمنيا والمنوفية فى سبتمبر ١٩٨٩ وذلك بسبب تهريب الملكات وإلى استعمال نظام النحالة المرتحلة فى مصر . وحالياً انتشر أكاروس الفاروا فى جميع أنحاء العالم فيما عدا استراليا ونيوزيلندا .

تبقى الـ ***Varroa jacobsoni*** بأعداد قليلة على عائلها الأصلى النحل الأسيوى **A. cerana** ودون أن تسبب لطوائفها ضرر قاس. حيث يوجد توازن بين العائل والطفيل

. (Koerllger et al 1981)) ومن المعروف جيداً أن طوائف النحل الغربى **A. mellifera** . المصابـــة بحلم الفاروا تؤذى بخطورة فتقل وزن الحضنة وبعد اشتداد الإصابة تتشوه الحضنة يرقات أو عـــذارى أو قـــد تقتل (Corbov , 1977; Brizard, 1978) وتعيش إناث الفاروا البالغة على الشغالات البالغة وذكور نحـــل العسل حيث توجد عادة على البطن وغالباً تحت الصفائح البطنية أو بين البطن والصدر وتكـــون قـــادرة علـــى مسك النحلة بأحكام بأرجلها وتكون قادرى أيضاً على الحركة بسرعة على سطح النحلة وتتغذى بعمل ثقب فـــى الغشاء بين الحلقات وتمتص الـــ haemolymph .

تتحور فكوك ذكر الحلم إلى حامل الحيوانات المنوية ولذلك فإن الذكر لا يستطيع الحصول على غذائـــه ويموت فى الحال بعد عملية الجماع . وتوضح الأشكال المرفقة الـــتركيب المورفولوجـــى لأكـــاروس الفـــاروا والأكاروسات الأخرى المتطفلة على نحل العسل .

وفيما يلى الوضع التقسيمى لأكاروس الفاروا بين الحيوانات مفصلية الأرجل .



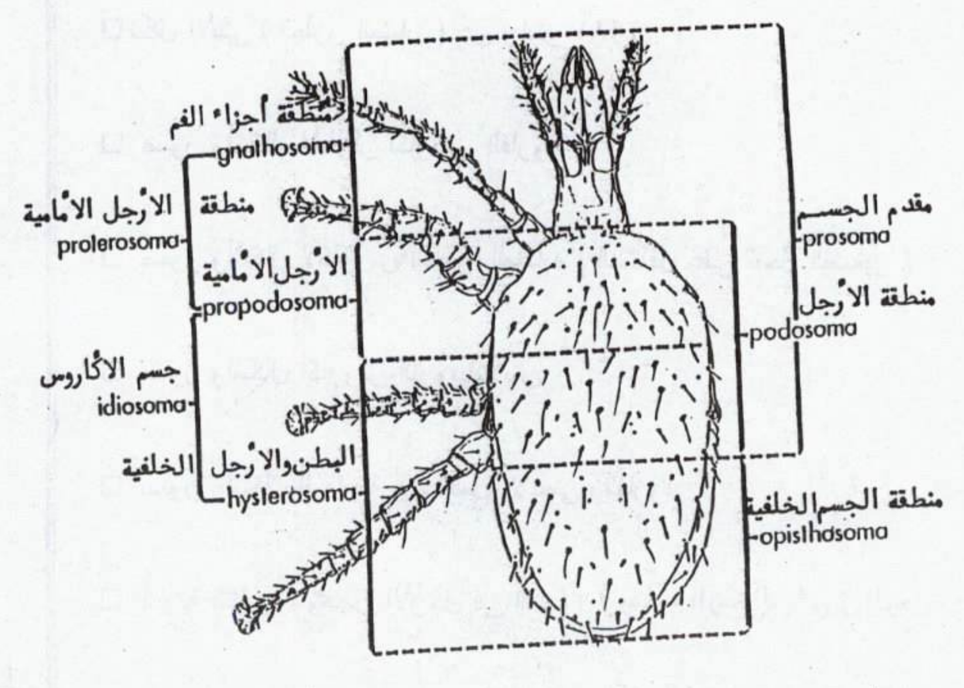
يتبع طفيل الفاروا Varroa jacobsoni تبعـــا لوصـــف كـــلاً مـــن Sams inak , Haragsim(نقلاً عن Rademacher ١٩٨٦) التقسيم التالى :

Phylum	**Arthropoda**	قبيلة مفصليات الأرجل
Subphylum	**Chelecerata**	تحت قبيلة ذ ات الفكوك •
Class	**Arachnida**	صف العنكبوتيات
Subclass	**Acari**	تحت صف الأكاروس
Superorder	**Anactinotrichida (Parasitiformes)**	فوق رتبة الحلم الطفيلى
Order	**Mesostigmata (Gamasida)**	رتبة ذات الثغر المتوسط
Supercohort	**Monogynaspida**	فوق عشيرة وحيدة الصفيحة التناسلية
Cohort	**Gamasina**	عشيرة الجماسينا
Superfamily	**Dermanyssoides**	فوق عائلة درمانيسويديا
Family	**Varroidae**	عائلة الفارويدى
Subfamily	**Varroinae**	تحت عائلة الفاروينى
Genus	**Varroa**	جنس الفاروا
Species	*Varroa jacobsoni* **(Oudemans, 1904)**	النوع : فاروا جاكوبسونى (أوديمانز ، ١٩٠٤) .

الشكل الخارجى ومورفولوجيا أكاروس الفاروا
EXTERNAL MORPHOLOGY OF VARROA

- أطوار الحياة المختلفة
- شكل الأنثى (الطور الضار) عن رايتر ١٩٨١
- صور وأشكال لأطوار أكاروس الفاروا
- صور وأشكال لأكاروس الفاروا المشابه (المتطفل على النحل الصغير)
- صور وأشكال أكاروس التروبيليلابس
- صور وأشكال للمقارنة بين القمل الأعمى والفاروا
- أنبوبة التنفس ، وممص الأرجل فى الفاروا (وسادة الرسغ النهائى فى الرجل) ٠
- أكاروس الفاروا ومظهر الإصابة على النحل
- الأكاروسات المتطفلة على النحل والأمراض المصاحبة لها
- فحص الطوائف فى ظروف تواجد أكاروس الفاروا
- تحميل أكاروس الفاروا (الميكروتكنيك)

شكل مناطق الجسم المختلفة فى الأكاروسات



(عن بَارليزى) ..... مَنَاطق الجسم المختَلِفَة فِى الأكَارُوس

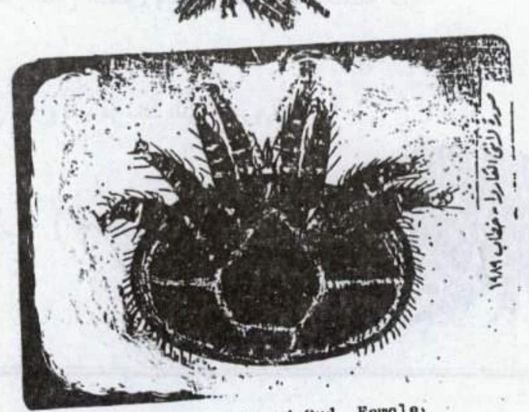


Fig. (2): Varroa jacobsoni Oud. Female.
(Magn. of Photo. 24 X)

الشكل الخارجى ومورفولوجيا أكاروس الفاروا
EXTERNAL MORPHOLOGY OF VARROA

١- طور البيضة : EGG STAGE

تصنع انثى الطفيل ثلاث أنواع مختلفة من البيض يمكن التفريق والتمييز بينهما كما يلـــــى:

أ- النوع الأولى : بيضاوى الشكل ، أبيض اللون . جدار البيضة رقيق جدا ويتمزق عندما نحاول إخراج البيضة من العين السداسية باستخدام الابرة ومن خلال ذلك الجدار لايمكن تميز اى تشكيل للجنين داخل البيضة . يبلغ الحجم ٠,٤٥ × ٠,٥٥مم .

ب- النوع الثانى : مثل النوع الأول بيضاوى الشكل أبيض اللون ولكن من خلال الجدار الرقيق يمكن التعرف على أرجل وبعض أجزاء فم الطفيل .

والجدار يتمزق بسهولة كما فى النوع الأول ليخرج منه الطور الحورى الأول للطفيل (Protonymph).

جـ- النوع الثالث : يختلف عن كل من النوعين السابقين من حيث اللون والشكل والحجم. فالبيضة مصفرة اللون غير منتظمة الشكل وأحيانا تأخذ شكل نصف دائرى . أصغر فى الحجم حيث تبلغ ٠,٤١مم × ٠,٤٨مم وجدار البيضة ليس سهل التمزق ويمكن اخراجها من العين السداسية بسهولة ودون الاضرار بها باستخدام ابرة حياكة . ويقول زامازيج (Zamazij 1984) أن هذا النوع من البيض ليست له المقدرة على النمو ويعتقد أنه بيض وضعته الأنثى قبل أن يكتمل فى النمو .

٢- طور الحورية الأولى : PROTONYMPH STAGE

يتكون جسم الحورية ، وكذلك جسم الطفيل البالغ من جزئين الجزء الأمامى (Gnathosoma) يحمل أجزاء الفم والجزء الخلفى (Idiosoma) يحمل أربع أزواج من أرجل المشى . ويتحرك الجزء الأمامى من الجسم حركة مفصلية مع الجزء الخلفى . والطور الحورى الأول بيضاوى الشكل أصغر فى الحجم من طور الحورية الثانى .

والذكر أصغر قليلا عن الأنثى وأرجل المشى رفيعة وطويلة نسبيا للحجم ويصعب التمييز بين الذكر والأنثى فى هذا لطور . وينقسم طور الحورية الأول طور حورى متحرك وآخر غير متحرك فبينما يستطيع طور الحورية المتحرك امتصاص دم الفريسة (Haemolymph) وتنحنى الأرجل لترفع الجسم عاليا يدخل طور الحورية الغير متحرك فى حالة سكون تام استعدادا للانسلاخ وتكون الأرجل منبسطة إلى الأمام .

٣- طور الحورية الثانى : DEUTONYMPH STAGE

تكون الأنثى فى البداية دائرية الشكل وخلال نموها تأخذ الشكل البيضاوى المستعرض للأنثى . ولكن لاتتكون الفتحة التناسلية فى هذا الطور. والذكر أصغر فى الحجم فيماثل حجمه حجم انثى حورية الطور الأول ولكنه يختلف فى الشكل عنهـا حيث يكون الجسم شبه مثلث .

وزوائد الجسم اطول وأرفع عن مثليها فى الانثى وكذلك تغيب الفتحة التناسلية فى هذا الطور . ويتميز كل من الذكر والانثى فى مرحلة السكون وقبل الانسلاخ للطور البالغ بانبساط الأرجل إلى الأمام .

٤- طور الطفيل البالغ : ADULT OF FEMALE MITE

تأخذ انثى الطفيل اللون البنى المحمر والشكل البيضاوى المستعرض وتبلغ من الحجم ١,١×١,٦مم. والجزء الخلفى من الجسم (Idiosoma) مغطى بصفيحة كتينية قوية محدبة من الناحية الظهرية . أما من الناحية البطنية فيتكون الغطاء الكيتينى من عدة صفائح ترتبط ببعضها عن طريق أغشية رقيقة وتتسع المسافات بين تلك الصفائح أثناء فترة وضع البيض وذلك لامتلاء البطن به . والجسم مزود بشعيرات تساعد الطفيل فى التعلق بفريسته وتتداخل تلك الشعيرات مع شعيرات النحلة فتساعد الطفيل على التعلق ولأن تلك الشعيرات عبارة عن زوائد مطاطة فأنها تحمى الطفيل من التعلق بين جدار العين السداسية والحضنة الموجود بها . ومن الناحية الظهرية لايمكن رؤية أرجل المشى للطفيل البالغ لاختبائها تحت الغطاء الكيتينى وتتكون كل رجل من سبعة أجزاء تنتهى

بتكوين خاص يساعد الطفيل على التعلق وتوجد أعضاء الحس على الزوج الأمامى من الأرجل والتى تقوم بدور مشابه لدور قرون الاستشعار .

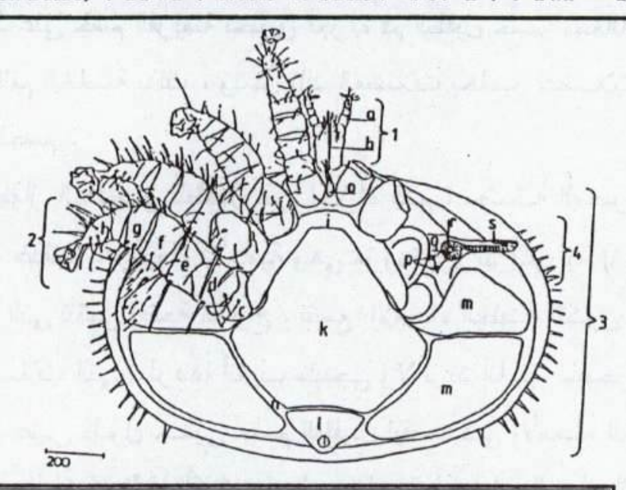
وتبعا لوصف سميرنوف (Smirnove 1970) تتعامد أجزاء الفم مع الجسم أثناء التغذية وبالضغط على جسم الفريسة تخترق أجزاء فم الطفيل جسم شغالة النحل لتمتص الدم عن طريق الفم الخاصة بذلك ، وتمثل تلك العضلات بجانب عضلات أرجل المشى أقوى عضلات الجسم .

يتكون الجهاز الهضمى للطفيل من أجزاء الفم ، مضخة المص ، المرئ وهو عبارة عن أنبوبة غذائية ، الأمعاء الأمامية وهى مزودة بزوائد أعورية (زوائد بلجى) ثم الأمعاء الخلفية والتى تنتهى بفتحة الشرج . تتسع الأمعاء الخلفية لتكون حوصلة يتجمع فيها البراز والفضلات التى تطردها أنابيب ملبيجى ولا تزيد أنابيب ملبيجى فى العدد عن اثنين فقط يمتدان على طول جانبى جسم الطفيل ليفتحا فى الأمعاء الخلفية . وأنابيب ملبيجى تشبه فى وظيفتها وظيفا الكليتين فىالحيوانات العليا . اما الجهاز العصبى فيتكون من تجمع عصبى يشبه المخ ويوجد فى الجزء الأمامى من الجسم ويخرج منه أعصاب تصل إلى جميع أجزاء الجسم المختلفة . والجهاز التنفسى عبارة عن شبكة من القصيبات الهوائية المتفرعة تصل إلى جميع الأجزاء الداخلية للطفيل وتفتح هذه القصيبات إلى الخارج عن طريق ثغور تنفسية توجد على الجزء الخلفى للجسم (Idiosoma) أعلى الزوجين الثالث والرابع من أرجل المشى . والتركيب الخاص للجهاز التنفسى يمكن الطفيل من المعيشة داخل العين السداسية حيث تكون نسبة ثانى أكسيد الكربون عالية ، كما تمكنه من الحياة متعلقا بجسم شغالة النحل أثناء الطيران حيث تكون نسبة الأكسجين مرتفعة . اما الجهاز التناسلى للأنثى فيتكون من مبيض،قناة مبيض،مهبل،وحوصلة منوية (Spermathica).والجهاز الدورىجهاز دورى مفتوح .

وذكر الطفيل أبيض اللون تقريبا ، ودائرى الشكل ويبلغ من الحجم ٠,٨مم والجسم مغطى بغطاء كيتينى مزود بشعيرات قليلة . والذكور البالغة لاتعتبر طفيليات حقيقية وذلك لتحور جزء من أجزاء فمها ليساعد فى القيام بعملية الجماع مع الأنثى وعلى ذلك فانه ليس للذكور القدرة على التطفل على اليرقات والعذارى . والتركيب التشريحى للذكور لايختلف عنه فى الإناث ولكن نظرا لصغر حجم الذكور فأن هناك اختلافا فى ترتيب الأجهزة الداخلية:ويتكون الجهاز التناسلى للذكر من خصية ، قناة منوية ، فتحة خارجية ، وعدد من الغدد التناسلية .

المورفولوجى وشكل أكاروس الفاروا

MORPHOLOGICAL AND STRUCTURE OF VARROA MITE
(BY: RITTER, (1981) BEE WORLD 62(4) : 141 – 153 .)



التركيب التفصيلى لجسم أنثى الفاروا

Fig. 1. Morphology of Varroa jacobsoni

1. Gnathosoma:(الكلسرا) أجزاء الفم	a = pediplap	ملمس الكلسرا
	b = gnathosmal tube	أنبوبة الممص الفمى
2. Leg : الرجل	c = coxa	الحرقفة
	d = trochanter	المدور
	e = femur	الفخذ
	f = genu	الركبة
	g = tibia	الساق
	h = tarsus with pretarsus	الرسغ والرسغ النهائى
	(seta and ambulacrum)	(الشعرة الوسيطة والوسادة)
3. Idosoma :(الصفائح البطنية) الجسم	i = sternal shield	الصفيحة الاسترنية
	k = genitoventral shield	الصفيحة البطنية التناسلية
	l = anal shield with anal valves	الصفيحة الشرجية بالصمام
	m = metapodal shields	صفائح جانبية
	n = interscutal membrane	المنطقة الغشائية
	o = tritosternum	صفائح الفص الثالث
4. Breathing organ : عضو التنفس	p = tracheal trunks	قنوات تنفسية
	q = stigma	ثغر تنفسى
	r + s = peritreme	الممر التنفسى

أطوار أكاروس الفاروا الغير كاملة





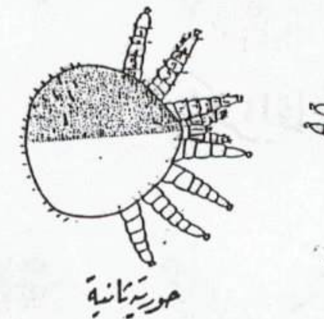
طور البيضة في الفاروا
Egg Stage in Varroa



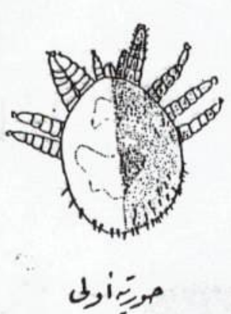
0.5 mm

0.5 mm

بيضة النوع الثالث — بيضة النوع الثاني لأكاروس الفاروا — بيضة النوع الأول

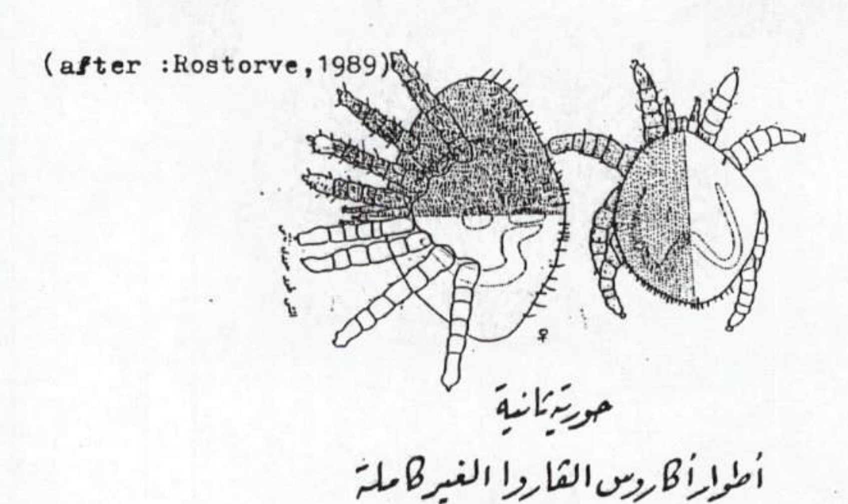


حورية ثانية



حورية أولى

(after :Rostorve,1989)

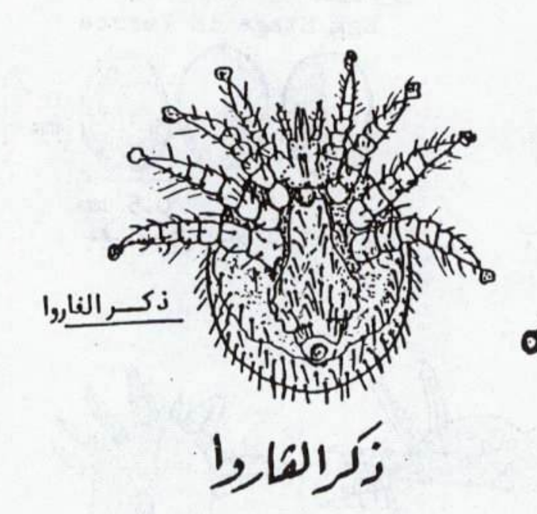


حورية ثانية

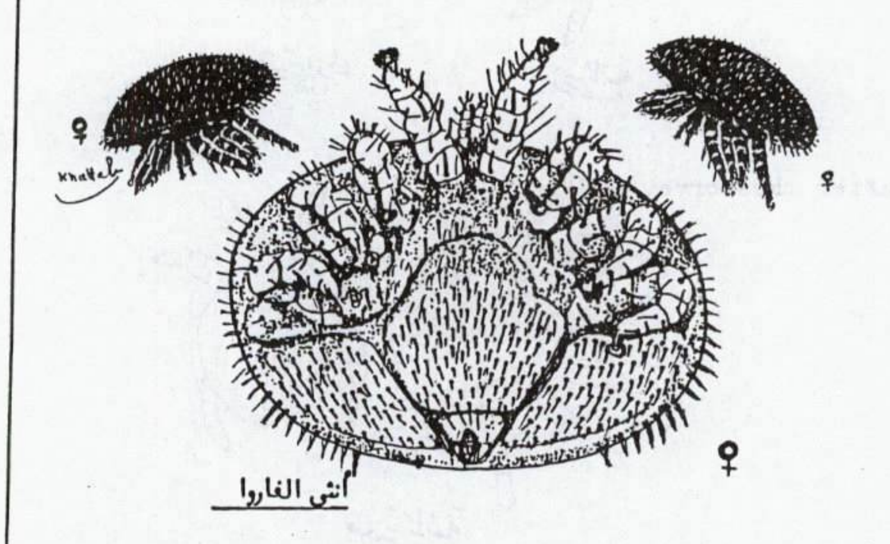
أطوار أكاروس الفاروا الغير كاملة







ذكر الفاروا



أنثى الفاروا

(after:Rademacher1986)

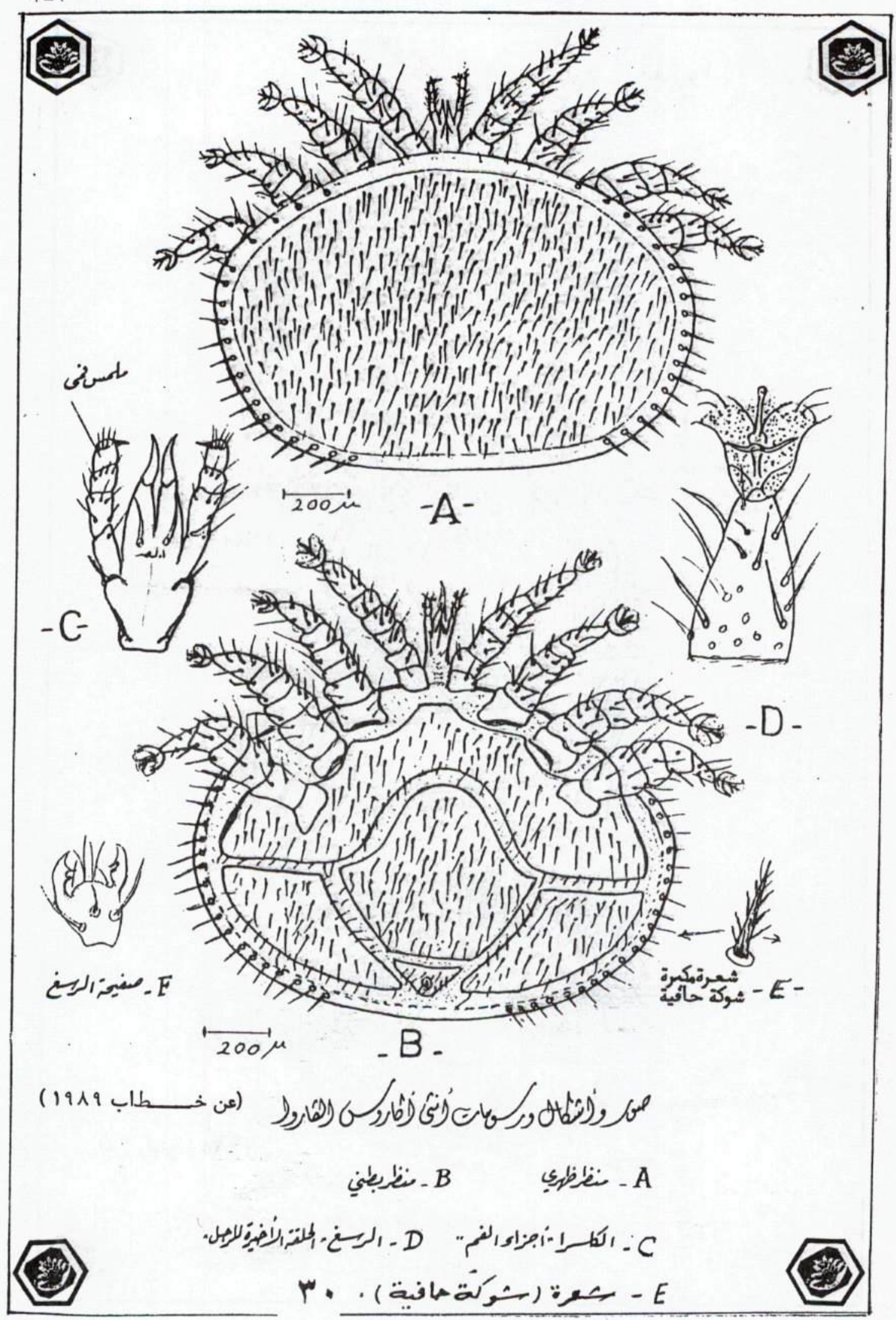










صور وأشكال ورسومات أنثى أكاروس الفاروا (عن خطاب ١٩٨٩)

A - منظر ظهري B - منظر بطني

C - الكليسرا - أجزاء الفم - D - الرسغ - الحلقة الأخيرة للأرجل.

E - شعرة (شوكة حافية). ٣٠

الفاروا

200 u

-A-
DORSAL SURFACE

-C-
CHELICERAE
a=pedipalp
b= gnathosmal tube.

-D-
TARSUS

(عن خـــطاب ١٩٨٩)

200 μ

-B-
VENTRAL SURFACE

Fig.1 :
Varroa jacobsoni
(Oudemans 1904)

E Pedipalp

F Preturnus plate

ملامس فكية
انبوبة فمية
Gnathosoma:
منطقة الفم
صفيحة مرتبطة بفتحات التنفس
الرجل
صفيحة تناسلية بطنية
صفيحة مابعد الارجل
Idosoma:
منطقة الجسم
غشاء
مسامات شرجية
صفيحة شرجية
200 μ

(عن رايتر ١٩٨١)

منظر بطنى لانثى الفاروا *Varroa jacobsoni*

أكـــاروس الفاروا





أكاروس الفاروا

تركيب الأنثى التفصيلي
(الفاروا)

A- منظر ظهري

200 µ

C- الأجزاء الفمية

الرسغ الأخير

-D-

صور وأشكال ورسومات لأنثى أكاروس الفاروا

A- منظر ظهري B- منظر بطني

C- الكلسرا- أجزاء الفم D- الرسغ- الحلقة الأخيرة للرجل

E- ملمس فمي F- صفيحة الرسغ

- A- Dorsal surface م/الظهري
- B- Ventral surface م/البطني
- C- Chelicerae الكلسرا (الأجزاء الفمية)
- D- Tarsus الرسغ
- E- Pedipalp ملمس فمي
- F- Pretarsus plate. (صفيحة الرسغ)

200 µ

B- منظر بطني

E- ملمس فمي

F- صفيحة الرسغ

Fig.(1): Varroa jacobsoni Oudemans 1904

صورة لأنثى الفاروا - خطاب ١٩٨٩

Khattab, 1989

(عن خطاب ١٩٨٩)

صورة لأنثى الأكاروس من تحت الميكروسكوب - خطاب ١٩٨٩

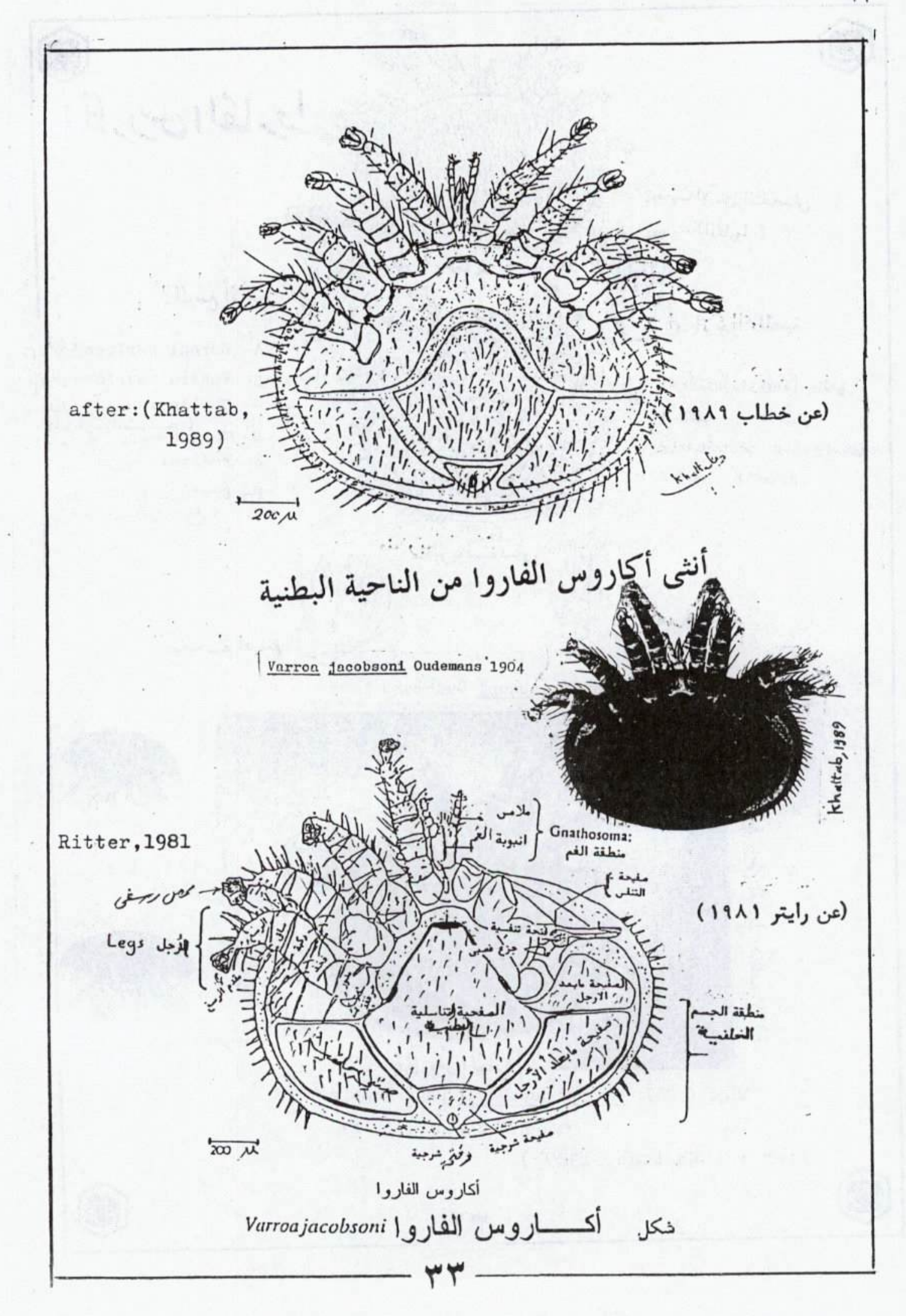
أكاروس الفاروا

Fig. (2): Varroa jacobsoni Oud. Female

(Magn. of Photo. 24 X)

after : (Khattab, 1989)





أكاروس الفاروا

شكل أكـــــاروس الفاروا *Varroa jacobsoni*

أكاروس الفاروا (النوع المتطفل على النحل الصغير)



Euvarroa sinhai

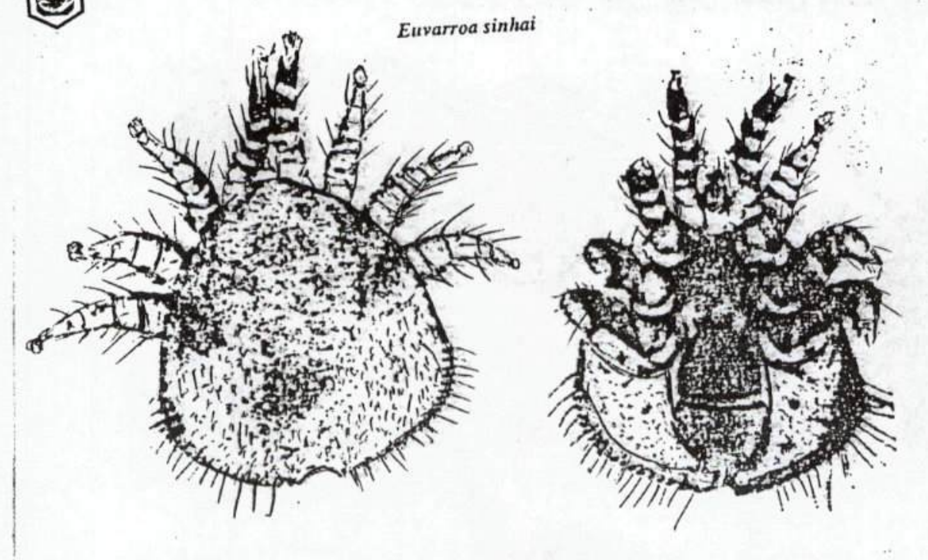
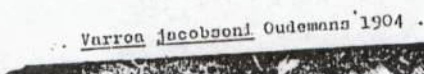


Figure . Euvarroa sinhai, collected from *Apis florea* in Sri Lanka. left. dorsal view, right, ventral view. (Photo by N. Koeniger.)

أكاروس الفاروا (النوع المتطفل على النحل الصغير)



. Varroa jacobsoni Oudemans 1904 .

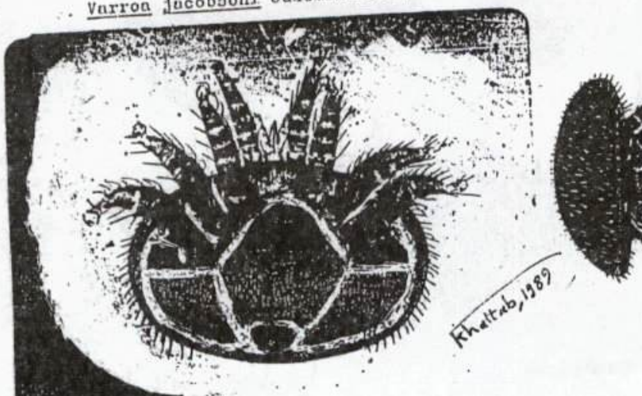
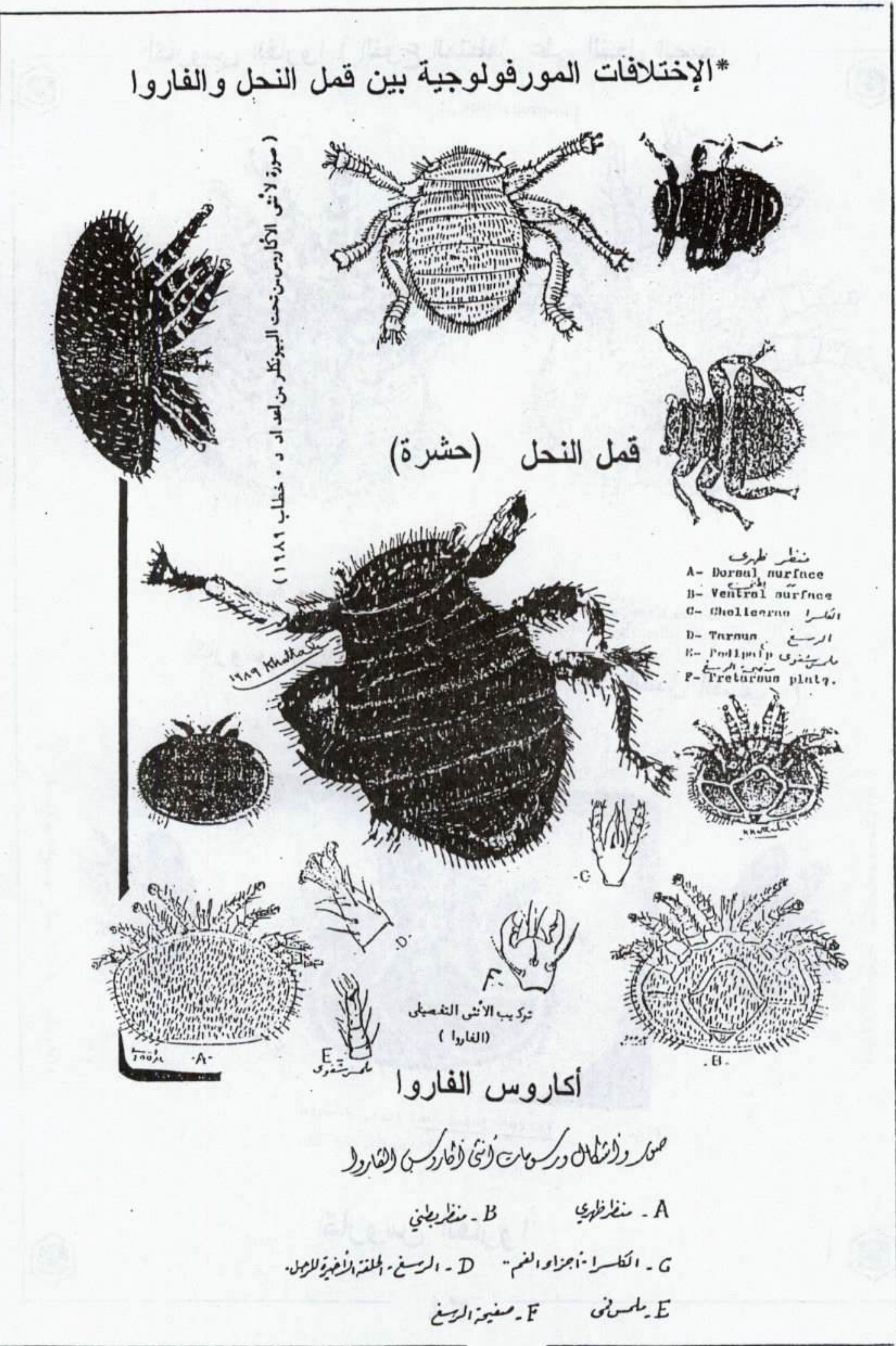


Fig. : Varroa jacobsoni Oud. Female(
(Magn. of Photo. 24 X)

أكاروس الفاروا







صور وأشكال ورسومات أنثى أكاروس الفاروا

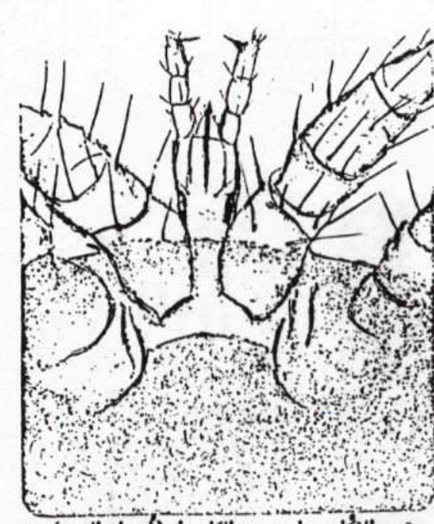
A - منظر ظهري   B - منظر بطني

C - الكلسرا - أجزاء الفم   D - الرسغ - الحلقة الأخيرة للأرجل

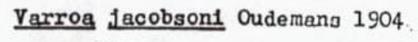
E - ملمس فمي   F - صفيحة الرسغ



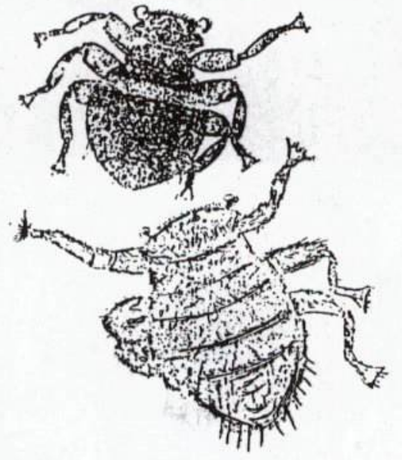
أكاروس الفاروا من الناحية الظهرية
(صورة من تحت الميكروسكوب (خطاب ١٩٨١)



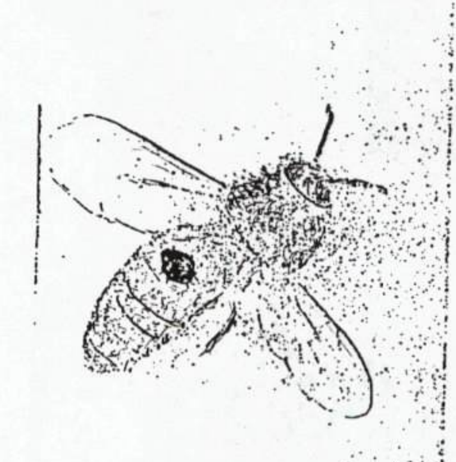
مقدم الأكاروس لتوضيح الكلسرا (أجزاء الفم)
(صورة من تحت الميكروسكوب (خطاب ١٩٨١)



Varroa jacobsoni Oudemans 1904



القمل الأعمى (حشرة متطفلة على النحل)
صورة من تحت الميكروسكوب (خطاب ١٩٨١)



(شغالة نحل العسل تحمل أنثى الأكاروس)
صورة من تحت البيونكلر (خطاب ١٩٨١

أكاروس الفاروا الذى يصيب النحل





(After : Akratanakui , 1987)

(A)

(B)

(C)

(D)

Fig. Stages in the development of Tropilaelaps clarea
(A) Egg.
(B) Larva.
(C) Protonymph.
(D) Deutonymph.
(E) Adult female.
(Photos: Chutikarn Kitprasert)

Fig. Adult female of Tropilaelaps clareae
(Microphotograph: Chutikarn Kitprasert)

أكاروس التربيولبلابس

Tropilaelaps clareae Delfinado and Baker

(E)

Tropilaelaps clareae Delfinado and Baker

أنبوبة التنفس فى الجهاز التنفسى لأكاروس الفاروا

Breathing Tubes and Varroa Mites

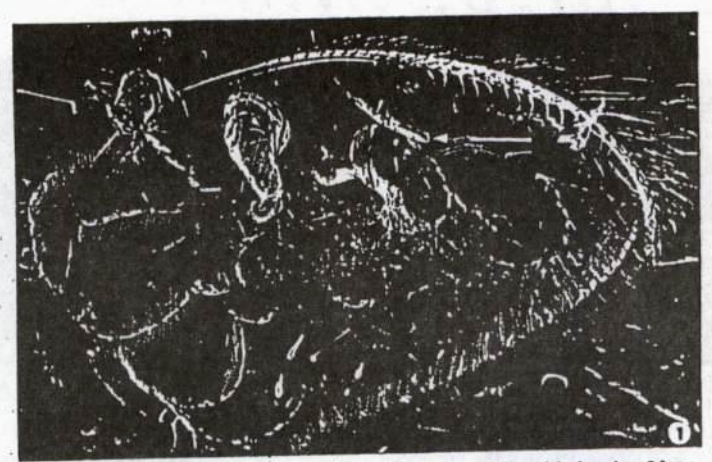


Fig 1. The peritremes are located above the coxas of the third pair of legs. Arrow point to the peritremes. At the base of the peritrematal shield the cuticle is flexible, which allows free movement of the peritreme.



Fig. 2. Same as in Fig. 1., but the peritreme moved to a different position



Fig. 3 A close-up view of the peritreme. Note the tip of the peritreme has a slit (arrow).



Fig. 4. The inner membrane of the peritreme is thin and has numerous tooth-like projections.

After
American Bee Journal 1996
No. 136 (10)

مخلب الأرجل فى أكاروس الفاروا

The Varroa Mite's Suckers

وأهميته ... في عمليات المكافحة

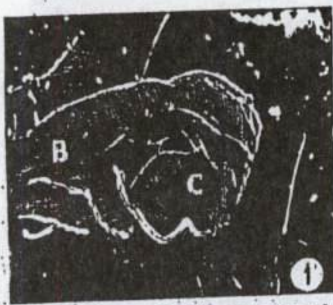


Fig. 1. The pretarsus of the female *Varroa* mite consists of two main parts, a cuticular basal stalk (B), and an extrudable, membranous ambulacral pad called the caruncle (C). Note the sucker was beginning to expand.

جزء الرسغ النهائى فى أنثى الفـــــــاروا

Fig. 2. A partially expanded sucker.

امتد اد الرسغ النهائى (الممص)

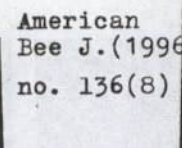

after: American Bee J.(1996 no. 136(8)

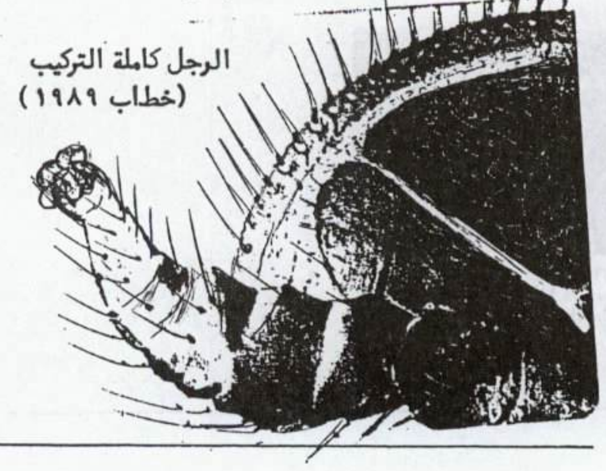
Fig. 3. A fully expanded sucker.

امتد اد نهاية الرسغ النهائى



Fig. 4. The shape of the pretarsal basal stalk, with the membranous caruncle retracted into it, resembling an inverted cone.

منظر جانبى للرسـغ النهائى



الرجل كاملة التركيب
(خطاب ١٩٨٩)



Fig. 5. A *Varroa* mite raising its first pair of legs in the air seemingly in an ambush position, with the suckers fully expanded.

أنثى الفاروا تمد زوج الأرجل الأمامى وهى مثبتة على العائل بحثا عن موقع

الأكاروسات على نحل العسل

PARASITIC MITES

الأكاروسات الخارجية على النحل

Acarapis dorsalis

Acarapis vagans

Acarapis externus

قصبة مصابة بالأكارين

مقدم القصبة غير مصابة بالأكارين (سليمة)

الأكارين

الأكارين داخل القصبة الهوائية

100 µm

الغاروا



أكاروس التريبوليلابس

0·5 mm

أكاروس الأكارين

أنثى

ذكر

يرقة داخل البيضة

حورية

قمل النحل (حشرة)

بيضة قمل النحل على غطاء عيون العسل

(عن بيلي ١٩٨١)

صور وأشكال ورسومات أنثى أكاروس الفاروا

A. منظر ظهري   B. منظر بطني

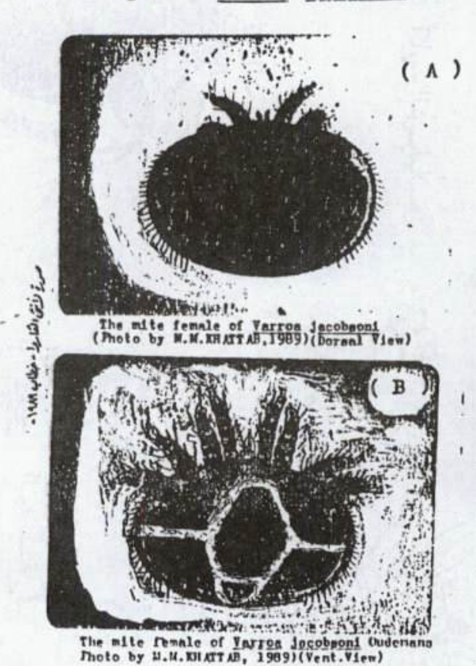
C. الكلسرا: أجزاء الفم -   D. الرسغ. الحلقة الأخيرة للأرجل

E. ملامس   F. صفيحة الرسغ

A- Dorsal surface.
B- Ventral surface.
C- Chelicerae.
D- Tarsus.
E- Pedipalp.
F- Pretarsus plate.

التفاصيل الدقيقة لأنثى أكاروس الفـــاروا

Fig.(1): Varroa jacobsoni Oudemans 1904



The mite female of Varroa jacobsoni (Photo by M.M.KHATTAB,1989)(Dorsal View)

The mite female of Varroa jacobsoni Oudemans (Photo by M.M.KHATTAB, 1989)(Vent.View)



(عن خطاب ١٩٨٩)

Fig.(2): Photographs of the mite female(Varroa jacobsoni Oud.)
Mag. of Photo. A &B = 24 X
C = 100 X

المورفولوجى والتركيب التفصيلى لأكاروس الفاروا

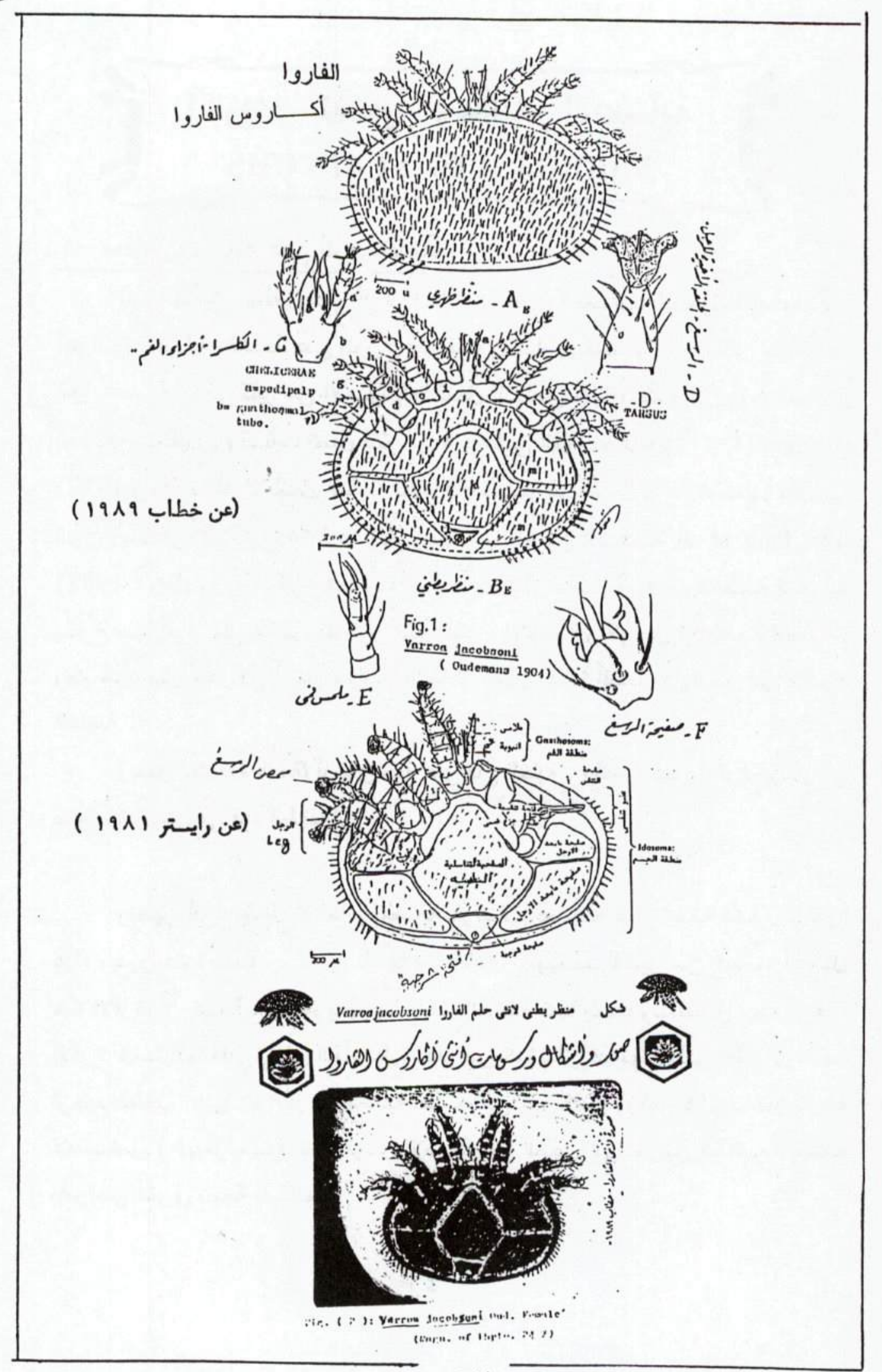


Fig. (?): Varroa Jacobsoni Oud. Female'

أكاروس الفـاروا ومظاهر الإصـابة
VARROA AND SYMPTOMS

١- مظاهر الإصابة على أفراد الطائفة :

نتيجة لمعيشة الطفيل على أفراد النحل وحضنته وامتصاصه للهيموليمف منها تكون أعراض الإصابة واضحة على طور . فاليرقات والعذارى المصابة تكون أكثر حركة عن الغير مصابة ، وفى كثير من الأحيان يلجأ النحل للتخلص منها ، كما يقل وزن العذارى المصابة بالطفيل . وقد ثبت تطفل أكثر من فرد علـى العذراء الوحدة (٢-٣) (Brobov 1977) وبمقارنة أفراد النحل السليمة بالأفراد المصابة ثبت أن الأفراد المصابة تقل فى الوزن بمقدار ٦,٣ إلى ٢٥٪ عند خروجها من العيون السداسية (De Jang et al 1982) . ويقل وزن الحشرة تبعا لعدد أفراد الطفيل المصابة به . والحضنة المصابة يخرج منها أفراد مشوهة فى التركيب مثل تشوه الأجنحة والأرجل والحلقات البطنية . ويتم طرد مثل هذه الأفراد من الخلية غالبا أو تكون عادة أقصر فىالعمر من الأفراد السليمة .

ويمكن مشاهدة هذه الأفراد زاحفة على قاع الخلية . وقصر عمر الأفراد يؤدى إلى ضعف تدريجى فى قوة الطائفة .

وتظهر أفراد النحل البالغة والمصابة حركات عصبية غير هادئة تحاول خلالها هباء وبدون فائدة تنظيف وتحرير نفسها من الطفيل . ويعتقد الكثير من العلماء أن مثل هذه الأفراد لا تستطيع القيام بمهامها داخل الطائفة كما يجب وبالفحص وجد أن هذه الأفراد ليست لها القدرة على البقاء على الأقراص كما تتأثر قدرتها على الطيران نتيجة لوجود الطفيل عليها . والأفراد المصابة تفقد حوالى ٠,١٪ من وزنها كل ساعتين نتيجة لامتصاص (الهيموليمف) منها وتؤدى الإصابة بهذا الطفيل إلى تعرض الطائفة للإصابة بأمراض أخرى نتيجة أصابتها.

٢- مظاهر الأصابة على طوائف النحل :

من الصعب ملاحظة أى أعراض للإصابة فى السنتين الأول من الإصابة بل يكون انتاج الخلية فى تلك الفترة وافر مما يصعب عملية اكتشاف الإصابة . تظهر أعراض الإصابة أولا إذا أصيب من ١٠ إلى ٢٠٪ من الأفراد بالطفيل ، وإذا زادت الإصابة عن ٢٠٪ تضعف الخلية . أما زيادة الإصابة عن ٣٠٪ معناه هلاك الطائفة . وتموت الطائفة خلال خمسة سنوات من بداية الإصابة (Nikolsii & Evokimov, 1975) . من مظاهر الإصابة ثقب الحضنة ، وجود يرقات وعذارى ميتة وسرقة الطائفة المصابة بواسطة الطوائف السليمة ، وتكون عمليات السرقة فى الخريف عاملا مساعدا فى انتشار الإصابة ، ومما يساعد أيضا على انتشار الإصابة هو تأثير الطفيل على سلوك النحل إذ تهجر الأفراد المصابة خلاياها لتدخل خلايا أخرى سليمة . وتتأثر درجة الإصابة وسرعة انتشارها بعوامل بيئية مختلفة منها درجة الحرارة وطول مدة تزهير النباتات تكون نسبة الموت فى الأفراد عالية خلال موسمى الربيع والخريف. وترجع نسبة الموت فى الربيع الى موت عدد كبير من الأفراد الشتوية والى عدم هدوء الأفراد المكونة للعنقود الشتوى . أما بالنسبه العاليه فى الخريف فترجع الى وجود عدد كبير من أفراد الطفيل داخل الطائفه . وفى النهاية لايتبقى بالطائفة إلا كمية ضئيلة من الأفراد لاتزيد عن ملء يد واحدة ويكون كل فرد فيها وبما فى ذلك الملكة مصاب بعدد كبير من الطفيل بمعدل ١٧ طفيل على كل فرد .
(Rademacher , 1986)

٣- الإصابه بأمراض أخرى :

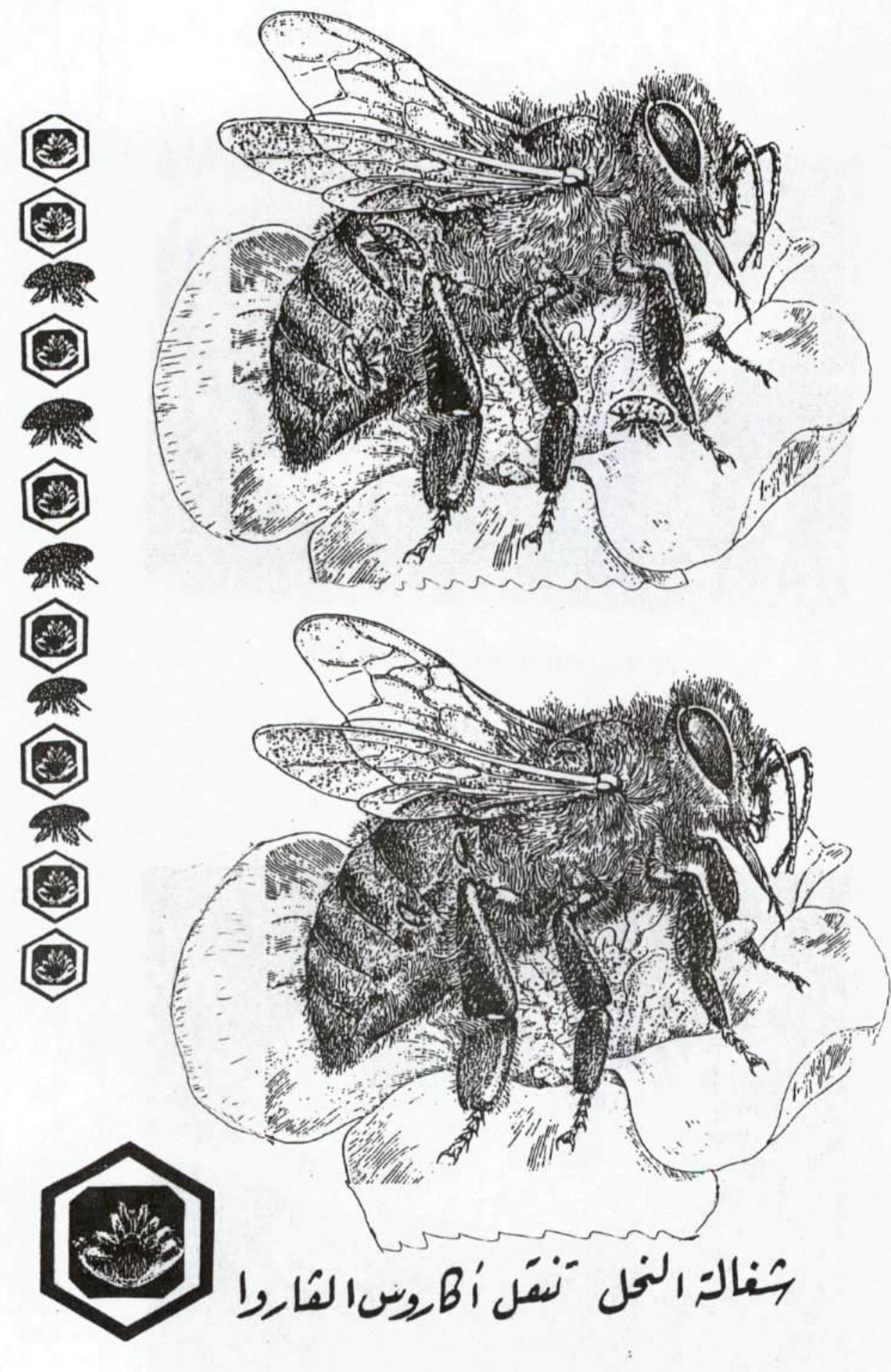
ثبت علميا أن اصابة طوائف النحل بطفيل الفاروا يؤدى إلى إصابة تلك الطوائف بعدة أمراض بكتيرية وفيروسية . فلقد ثبت أن الطوائف المصابه بالطفيل معرضة للإصابة بفيروس الشلل (Acute Pralysis Virus) .

ويعتقد أن الطفيل يعمل كحامل لهذا الفيروس (Batuev) . وتساعد الإصابه بالطفيل بتعفن الحضنة الأوربى (Ball ,1983) . وطوائف النحل المصابه بالطفيل تعانى فى كثير من الأحيان من الاصابه بمرض النيوزيما(Stoboy & Sidorove

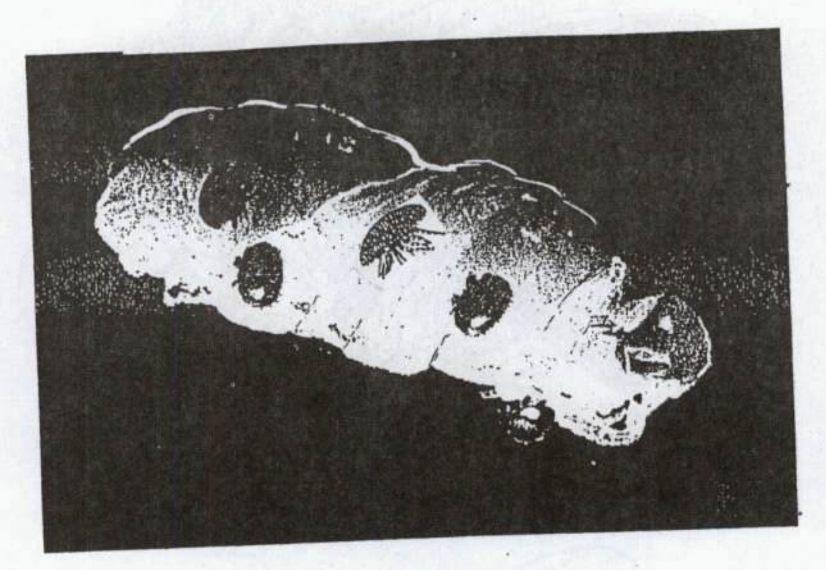
1975) . وفى أسيا يؤدى طفيل الفاروا إلى الإصابه بطفيل آخر هو (Tropilaelaps Cl areae) (Laigo and Morse1986) ولكن لم تثبت حتى الآن تضاعف الخسائر نتيجة لهذه الاصابات .

٤ – نقل العدوى

تنتقل العدوى إلى الطوائف السليمه عن طريق الشغالات الجامعة ،لحبوب اللقاح وعن طريق الذكور المصابه والتى تجد غالبا مكانا لها فى الطوائف الأخرى ، كما تساعد عمليات السرقة فى بداية الخريف على أنتشار الإصابه ويعتقد نظريا أن العدوى يمكن أن تنتقل أثناء عمليات جمع حبوب اللقاح والرحيق أثناء طيران التزاوج وذلك لقدرة الطفيل على التنقل من فرد الى آخر وأن كانت العدوى بهذه الطريقة لاتنقل الطفيل بأعداد كبيرة . من أخطر طرق أنتشار العدوى والتى تنقل الطفيل عدة كيلومترات هو الأنتشار أثناء عملية التطريد ، فإن معدل انتشار الطفيل لايتجاوز خمسة كيلو مترات فى السنه ولكن عن طريق الطرود يصل هذا المعدل الى ٣٠ كيلو متر فى السنه . كما تساعد عمليات النحالة المختلفة فى أنتشار العدوى مثل عمليات التقسم والضم ونقل الطوائف إلى أماكن أخرى أثناء مواسم التزهر المختلفة وأدت عمليات استيراد الطوائف الى أنتشار الطفيل فى جميع أنحاء العالم وتلعب الحشرات الأخرى مثل الزنابير والذباب دورا غير هام فى نقل الطفيل إذ أنه ثبت أن الطفيل لايستطيع المعيشه على هذه الحشرات إلا لأيام قليلة (Smironov 1975) .

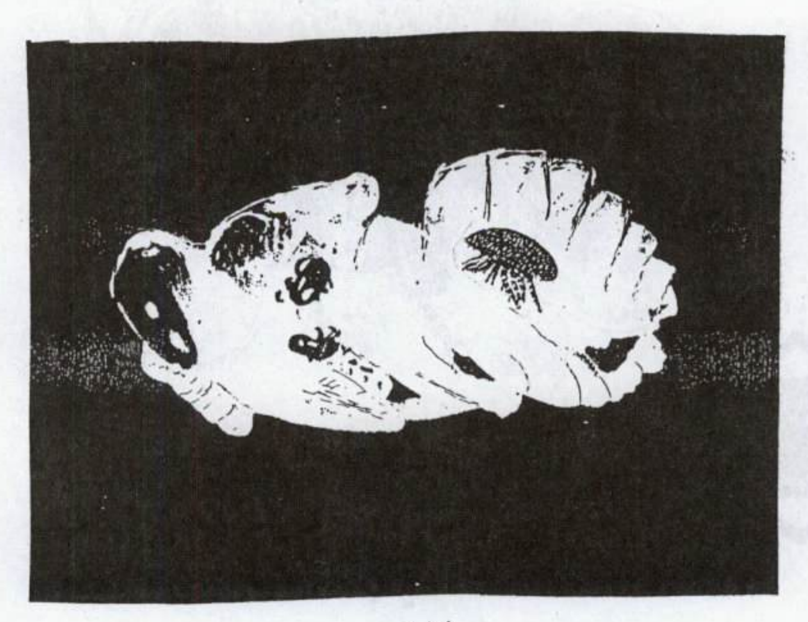


شغالة النحل تنقل أكاروس الفاروا



Varroa mite on drone pupa

إناث الفاروا على حضنة الذكور



C - الجزء الأمامي من عذراء النحل

E عين مركبة

Ant قرن استشعار

ICt كيوتيكل اليرقة

W_2 الجناح الأمامي

W_3

C

حلقات الصدر

أكاروس الفاروا

عذراء النحل في الطور الأخير

A

D

عذراء النحل داخل كيوتيكل اليرقة

B -

E - عذراء النحل الناضجة) نهاية بطن العذراء وبدايات آلة اللسع

FIGURE . Development of the pupa.

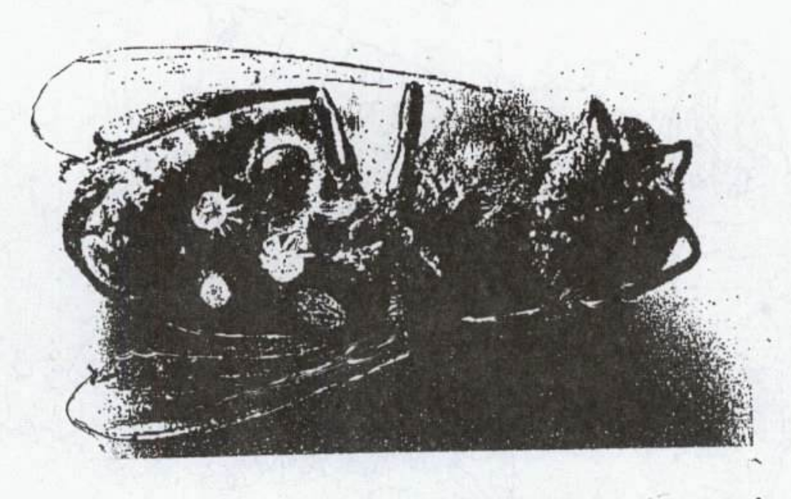
A, the young pupa in unshed larval cuticle. B, same end of abdomen, with rudiments of sting on under surface. C, same as A, lateral view, more enlarged. D, later stage of pupa, still in larval cuticle. E, the mature pupa.

Ant, antenna; *E*, compound eye; *ICt*, larval cuticle; W_2, W_3, mesothoracic and metathoracic wings; 1, 2, 3, thoracic segments; *I-X*, abdominal segments.

طور العذراء في نحل العسل مصابة بأكاروس الفاروا

مراحل نمو العذراء في الحضنة المقفولة

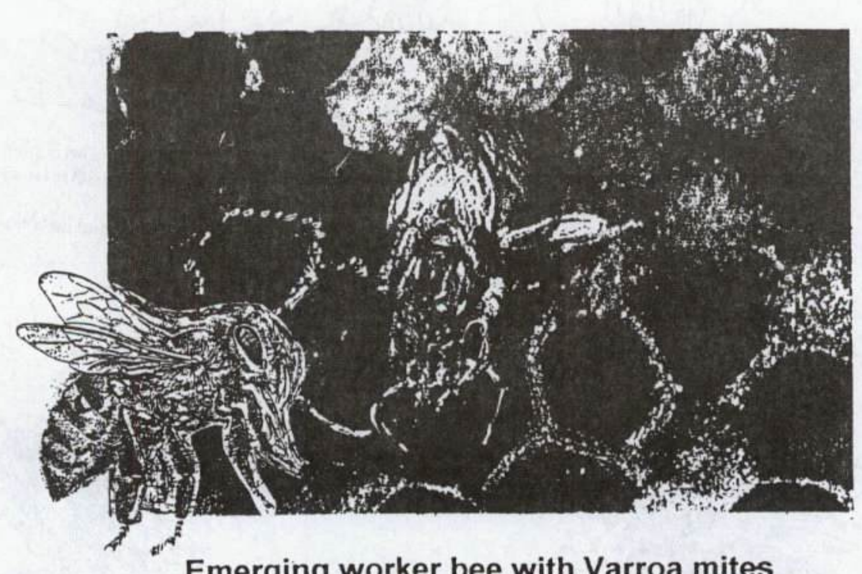




life stages of Varroa mite feeding on a drone bee

(just before emerging)

إناث الفاروا تتغذى على الذكور قبل الخروج مباشرة



Emerging worker bee with Varroa mites

الشغالة وعليها أكاروس الفاروا

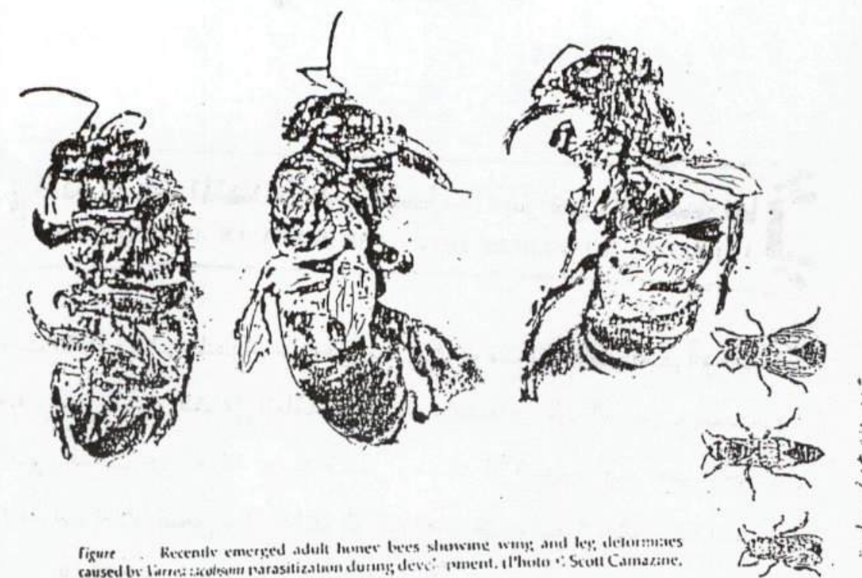


Figure . . Recently emerged adult honey bees showing wing and leg deformities caused by *Varroa jacobsoni* parasitization during development. (Photo © Scott Camazine, Cornell University.)

*شغالات ونحل مشوه نتيجة للإصابة بالفاروا

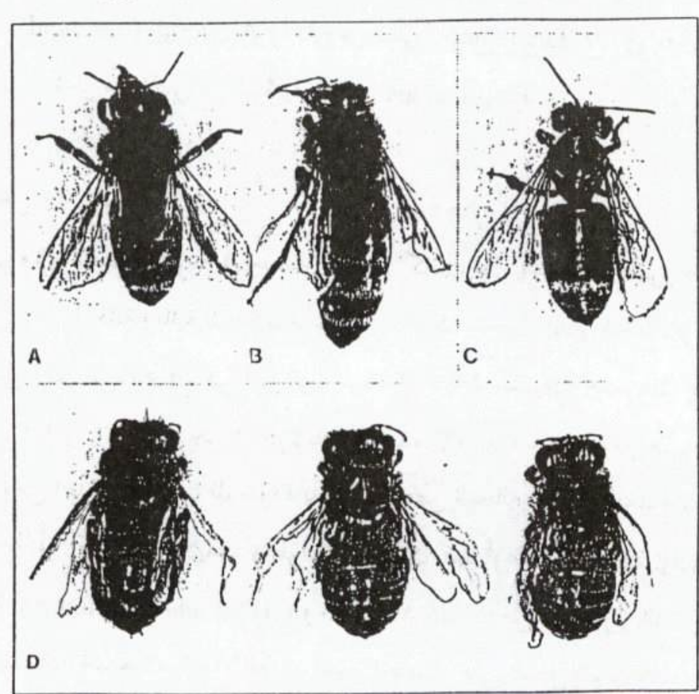
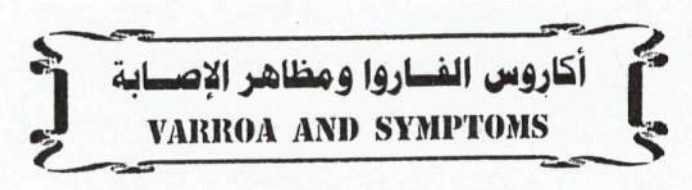


FIG. Symptoms of virus infections in adult honey bees. A, healthy individual; B and C, chronic paralysis virus; D, deformed wing virus.



الأكاروسات المتطفلة على النحل والأمراض المصاحبة لها
PARASITIC HONEYBEES MITES AND DISEASES ASSOCIATIONS

أصبحت الأكاروسات المتطفلة علي نحل العسل في الوقت الحاضر أمرا واقعيا لا مفرمنه ، وهي الشغل الشاغل للعلماء والباحثين والمشتغلين بالنحالة سوف يستمرون في التعلم والبحث عن العلاقة بين النحل وتلك الأكاروسات ومنذ حلول الأكاروسات بخلايا النحل بتلك الحالة الوبائية العامة فإن وضع النحالة حاليا أصبح مختلفا عن الفترة الماضية وظهرت مشاكل لنحل العسل وخاصة الأمراض المصاحبة للأكاروسات وخاصة النوعان الشهيران وهما أكاروس الأكارين الخاص بالقصبات الهوائية (tracheal) A. woodi وأكاروس الفاروا V. jacobsoni وفي دول آسيا ينتشر طفيل آخر هو أكاروس التروبيليلابس Tropilaelaps .

مقدمة عن هذا الموضوع :-

في مصر وفي محافظة القليوبية في سبتمبر ١٩٨٩ كانت أول إشارة إلى ظهور طفيل أكاروس الفاروا بحالة وبائية نتيجة للتدمير الذي حدث بدخول الفاروا حيث وصل التدمير إلى أكثر من ٥٠ ٪ من الطوائف المرباة في خلايا خشبية(لانجستروث) . وفي عامي ١٩٩٥ و ١٩٩٦ سجل في الولايات المتحدة الأمريكية فقد وتدمير من ٢٥ – ٨٠ ٪ ومن أعداد الطوائف الموجودة بأمريكا وبعض النحالين وصل الفقد والتدمير إلى ٩٠ ٪ أو أكثر من خلاياهم (طوائف) وذلك كما أوضح , Finely et al) 1996 and Sammataro, 1997) وخلال ١٠ سنوات من دخول الفاروا إلى أمريكا الشمالية أصبح العبء الأكبر في تلقيح المحاصيل علي النحل البري وفقدت مهنة النحالة من ٢٥ ٪ إلى ٥٠ ٪ من النحالين وهذا أدي لإرتفاع تكاليف الطرود المستخدمة في تلقيح الحاصلات البستانية إلى ٥٠ ٪ زيادة عن الأسعار والتكاليف المقدرة قبل حدوث الإصابة بالفاروا . وبعد إصابة النحل بأكاروس الفاروا وحدوث ظهور الأفراد المشوهة والغير كاملة النمو وذات الأجنحة القصيرة أو الأرجل المفقودة ، والنحل الزاحف وغير ذلك من الأضرار التي تؤدي في النهاية إلى تدمير الطائفة

(الخلية) والإجابة علي السؤال ماذا حدث للنحل نتيجة إصابة بالفاروا ...... ؟ هـــو انتقال العديد من الأمراض نتيجة اعتماد الطفيل في غذائه علي النحل

A partial answer may be that bees are getting some diserses carried by or induced by mite – feeding activity . viral

ومن هذه الأمراض التي تنتقل عن طريق الفاروا هي : الأمـــراض الفيروســية viral والأمراض البكترية bacterial والأمراض الفطرية Fungal .

وفي السنوات الأخيرة أصبحت العلاقة المؤكدة والمرتبطة بين تلك الأمراض والفاروا في طوائف نحل العسل وخاصة بالدرجة الأولي الأمراض الفيروسية Viruses وفيما يلـي ما ينقله الأكاروسات :-

الفيروسات The Viruses :-

هي كائنات قد تبدو غير حية ، وهي جزيئات من الأحمــاض النوويــة DNA and RNA محاطة بغلاف بروتيني ، مما يجعلها متعددة الأنواع والأشكال مما يجعلها تفــوق البكتريا في غزو عوائلها ، كما أن احتوائها علي الحامض النـــووي DNA تفــوق البكتريا في قدرته علي تزايد وانتشار أجزائه Virus particles

ويوجد حوالي ١٨ نوع من الفيروس في النحل ، حوالي ٥ أنواع من الفيروس مرتبطـة بأكاروس الفاروا Five are assocated with varroa بينما يوجد نوع واحد من الفيروس مرتبط بالأكارين (أكاروس القصبات الهوائية One with tracheal mites)

وفيروسات النحل أما توجد علي أو داخل النحل أو في بيئة الخليــة والفحوصـــات الحديثة أثبتت أن هذه الفيروسات تنشط بمجرد الإصابة وأحــداث ثقــوب التغذيــة بواسطة الأكاروسات في نحل العسل وهذا مما يوضح سرعة التدمــير الــذي يحــدث لطوائف نحل العسل بمجرد أحداث إصابة بالأكاروسات المتطفلة علي النحل وفي بداية الإصابة يكون من الصعب تحديد أعراض الإصابة بالفيروسات ويتم الفحص باستخدام طرق دقيقة تعرف بالفحص السيرولوجي (Serological techniques) في معــامل الفحص باستخدام الميكروسكوب الإلكتروني .

أكاروس الأكارين والفيروسات : Tracheal Mites & Viruses

يوجد نوع واحد من الفيروسات علي نحل العسل الذي يصاحب الإصابة بأكاروس الأكارين tracheal mites Acarapis woodi ويسمي باسم فيروس الشلل المزمن Chronic Paralysis virus (C P V) سجل لأول مرة في سنة ١٩٣٣ وكان ذلك بالجزيرة البريطانية (I SLE OF WIGHT) وسمي باسم هذه الجزيرة ونال شهرة كبيرة في ذلك الوقت وتشابهت أعراض الإصابة والموت الذي يسببة مع أكاروس القصبات الهوائية .

ويوجد شكلان لهذا الفيروس في أعراض إصابة النحل :-

- الأول *-يسبب إصابة النحل بالزحف وعدم القدرة علي الطيران .
- * الثاني *-يسبب تساقط الشعر من علي جسم النحل ويصبح لون الجسم أسود .

وفي كلا النوعان من الفرس تشاهد الشغالات الزاحفة والشغالات العارية من الشعر ذات اللون الأسود أمام مداخل الخلايا وعلي الأرض المواجهة لتلك الخلايا المصابة . والثقوب التي تحدث في جدار جسم النحلة نتيجة تساقط الشعر تكون كافية لنقل وانتشار هذا المرض الفيروس ، حيث يختلط الشعر المتساقط بغذاء النحل وبحبوب اللقاح ، كما أن تواجد النحل المصاب داخل خلاياه لمدة طويلة وعدم مقدرته علي الطيران يساعد علي شدة الإصابة والانتشار للفيروس .

(Liu, 1991 and Sammataro, 1997)

أكاروس الفاروا والفيروسات Varroa Mites & Viruses

نظرا لدخول الفاروا حديثا إلى طوائف النحل الغربي فقد درس طريقة تغذية الفاروا بثقب جدار الجسم في النحل مما كان يظن أن الفاروا تحقن النحل بالتوكسينات أو البروتينات الغريبة المجهولة . introduced toxins or foreign proteins
وذلك أثناء تغذية الفاروا علي الهيموليمف (دم النحل) وكان ذلك بواسطة فحص دم النحل وتقدير البروتينات ؛

وقد وجد أن الفيروسات التي تنتقل عن طريق الفاروا وهي ثلاثة أنواع :-

١-فيروس الشلل الحاد : (Acute Paralysis Virus (A P V

هذا الفيروس يقتل النحل البالغ والحضنة وخاصة في الطوائف التي تصاب بأكاروس الفاروا . وسجل وجود هذا الفيروس في أوربا وفي الولايات المتحدة الأمريكية ، ويحدث تضاعف وتكاثر للفيروس A P V إلى الحد الحرج في الطوائف التي تصاب بأكاروس الفاروا حيث أن الفاروا ناقل جيد لهذا الفيروس . وأنتقال هذا الفيروس درس في المعمل ، وتحضين النحل الذي أصيب بالفاروا يحصن النحل ضد الفيروس ويؤدي إلى أن ٧٠ % من النحل يتغلب علي الفيروس A P V ، وعندما يتغذي الفاروا علي دم (هيموليمف) النحل البالغ ودم واليرقات فأنه يحدث تنشيط للفيروس وبمجرد خروجة من العيون للطائفة بسرعة يسبب الإصابة الفيروسية .

٢-فيروس نحل كشمير (K B V) Kashmir bee virus 1977

هذا الفيروس يتشابه في الفحص السيرولوجي مع الفيروس A P V السابق وسجل هذا المرض أصلا في خلايا النحل الأسيوي A. cerana كما أنه يسبب إصابة النحل وموته في كل من نيوزيلاند وأستراليا بالرغم من أن أكاروس الفاروا لم يسجل بها وجوده حتى الآن in new zealand and Australia where varroa is not present وفي بعض الأحوال يسبب موت للطوائف إذا تواجد هذا الفيروس مع مرض آخر بطوائف نحل العسل مثل النوذيما nosema وهذا النوع هو أكثر أنواع فيروسات النحل انتشارا حيث يوجد في كل مكان يتواجد فيه نحل العسل ، والفيروس K B V ينشط ويزداد ضرره بمجرد إصابة طوائف نحل العسل بأكاروس الفاروا حيث يتضاعف ليصل بسرعة إلى الحد الحرج للاصابة .

٣-فيروس عدم اكتمال وتشوه الأجنحة Deformed wing virus (D W V) 1995

كان أول تسجيل لهذا الفيروس في بولندا Poland سنة ١٩٩٥ (Topolska et al, 1995) ويعرف وجود هذا الفيروس بتجعد واختزال الأجنحة في النحل صغير السن حديث الخروج من العيون السداسية وعدم مقدرته علي الطيران ووجوده زاحفا علي أرضية الطبلية وأمام الخلايا ، ويوجد في أي منحل بتواجد بها أكاروس الفاروا found anywhere varroa lives وينتشر ويحدث أثره عندما تتغذي إناث أكاروس الفاروا علي العذراء في العيون السداسية on bee pupae .

وفيروس DWV ينتقل ويتكاثر علي الحضنة السليمة عندما يغذي أكاروس الفاروا علي تلك الحضنة حيث يزيد عمليات الحقن والإصابة والانتشار لهذا الفيروس بفعل التنشاط الغذائي للفاروا .

٤-فيروسات أخري Other viruses

فيروسات أخري سجلت مصاحبة للفاروا وشملت النوع المسمي : الفيروس المسبب للشلل البطيء slow paralysis virus (SPV) وجد في إنجلترا .

والفيروس المسبب بتجعد الأجنحة cloudy wing virus "CWV " 1980 سجل سنة ١٩٨٠ في الولايات المتحدة الأمريكية ، وفي اليونان ، وفي استراليا . وينتقل هذا الفيروس عن طريق الهواء إلى القصبات الهوائية ويوجد في العذارى الميتة بواسطة الإصابة بالفاروا وسجل تواجدة حديثا بواسطة (Camazine & Liu, 1996) في بنسلفانيا .

***-علاقة أكاروس الفاروا بنقل البكتريا الممرضة للنحل Varroa & Bacteria**

ينقل الفاروا بعض البكتريا الممرضة مثل Serratia marcescens إلى نحل العسل والتي تسبب التهابات وأضرارا لنحل العسل , (Glinski & Jarosz, 1992) وتسبب هذه البكتريا إصابة ٢٠ % من حضنة النحل السليمة عند أصابتها بالفاروا كما تنتقل الفاروا نوع البكتريا المسمي Hafnia alvei كما أن الفاروا أدت إلى ارتفاع نسبة الإصابة في الطوائف (الخلايا) بمرض تعفن الحضنة الأوربي European foulbrood

في روسيا ، كما سجل وجود البكتريا المسببة لمرض تعفن الحضنة الأمريكي محمولـــة علي الجزء الخلفي من الأكاروس (الفاروا) (Alippi et al , 1995) .

***-علاقة الفاروا بنقل الأمراض الفطرية Varroa & Fungus**

يوجد ارتباط وثيق بين الإصابـــــــة بأكاروس الفاروا ونقل الأمراض الفطريـــة إلى خلايا نحل العسل ، حيث وجد أن الطوائف المصابة بأكاروس الفاروا ترتفـــع نســـبة الإصابة بفطر تحجر الحضنة الطباشيري ١٣ % إلى ٥٢ % .

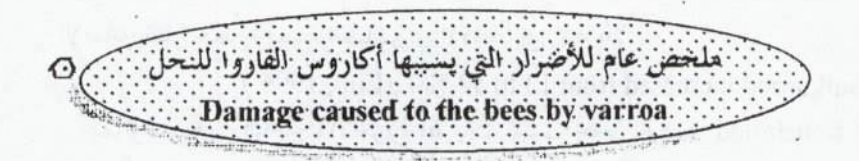
(chalkbrood increased from 13 to 52 %) ,(Liu , 1996)

كما وجد بعض الباحثين الآخرين فطريات تسبب تحجر الحضنة stonebrood وهي Aspergillus spp . علي كيوتيكل أكاروس الفاروا (وان كان لا يعرف هل هـــذا النقل يتم بالمصادفة أم لا) واضعاف الخلايا بالإصابة بالفـــاروا يـــودي إلى انتشـــار الأمراض الفطرية بين حضنة النحل وبالتالي ظهور مرض الحضنة الطباشيري بحالة وبائية . وقد أثبتت الدراسات التي سجلها المشروع القومي لمكافحة الأمراض الفطرية علـــي نحل العسل بكلية الزراعة بمشتهر انتشار هذه الأمراض الفطرية في طوائف نحل العســـل بمصر منذ بداية الربيع في مارس ١٩٩٣ بمحافظة الفيوم وازداد انتشاره بعد هذا التاريخ وهناك علاقة وثيقة بين انتشار مرض الحضنة الطباشيري وأكاروس الفاروا ، والمؤلـــف بصدد أعداد وتجهيز كتاب بعنوان (الأمراض الفطرية ونحل العسل) سيصدر بمشـــيئة الله ضمن نشاط المشروع .

***-علاقة أكاروس الفاروا بالأمراض والآفات الأخرى :-**

توجد علاقة مشتركة بين أكاروس الفاروا وجميع الأمراض والآفـــات الـــتي تصيـــب طوائف نحل العسل ، حيث أن إصابة الطوائف بأكاروس الفاروا وإهمـــال مكافحتـــها وعلاج الطوائف والاهتمام بالتغذية الصناعية للنحل أثناء فترات المكافحـــة والعـــلاج يؤدي إلى انهيار الخلايا وتعرضها للإصابة بجميع أنواع الأمراض والآفات كما يوضـــح ذلك الجدول المرفق لحصر الأمراض والآفات علي طوائف نحل العسل المصرية في بدايـــة تنفيذ المشروع وكلها تشترك في نقل الأمراض إلى النحل والي انهاكه وهلاكـــه إذا لم

تتخذ الاحتياطات اللازمة لمكافحة هذه الأمراض والآفات وهذا الموضـــوع يســتلزم الانتباه والتدقيق في فحص الطوائف وجميع العينات من الحضنة ومن علـــي الأرضيـة للطبالي والنحل الحي والميت وإرسالها إلى المعامل المتخصصة لدراسة الحالــة الصحيـة للطوائف وتحديد أنسب طرق ووسائل المكافحة الآمنة وخاصة طريقـــة (المكافحـة المتكاملة IPM) .



أكاروس الفاروا طفيل خطير علي النحل يتسبب في تدمير الخلايـــا إذا تـــرك بـــدون مكافحة ويتسبب هذا الطفيل في العديد من المشاكل التالية :-

أولا :-إعاقة نمو النحل نتيجة تدمير الجسم الدهني fat – body في جسم النحلـــة في الأطوار المختلفة وخاصة في طور العذراء لكثرة التطفل عليها .

ثانيا :-الجروح التي يحدثها أكاروس الفـــاروا أثنـــاء التغذيـــة علـــي الهيموليمــف haemolymph (دم) النحل يعتبر كما أوضحنا سابقا مدخل للبكتريا والفطريـــات والفيروسات .

ثالثا :-نتيجة الإصابة بالفاروا وفقد كمية كبيرة من بروتين النحل (العائل) تؤدي إلى الأضرار التالية :-

١-يقل وزن الشغالة والذكور المصابة وبالتالي يقل قدرتها علي العمل حيـــث وجـــد Schneider et al, 1988 أن الشغالة الحديثة التي يوجد عليها ٢ أكاروس فاروا يقـــل وزنها ١٠ % ويصل الفقد في الوزن إلى أكثر من ٢٢ % إذا زاد عدد الأكاروس عـــن ٢ لكل شغالة .

⊙ After: Sammataro, D.(1997) American Bee J. no. 37:301 302.

٢-تقل مساحة الحضنة وتظهر مبعثرة ومثقبة وتظهر الأفراد المشوهةفي أجزاء الجسم المختلفة (الأرجل – الأجنحة – الصدر – البطن) حيث تخرج هذه الأفراد المشوهه من الحضنة المصابة .

٣-يقل إنتاج وإفراز الشمع وبناء الأقراص الشمعية في الخلايا المصابة بأكاروس الفلووا .

٤-تعوض الطائفة المصابة للهجوم من الآفات الأخرى مثل دودة الشمع ، والدبابير ،والزواحف ، والقوارض وغيرها من الآفات الأخرى .

٥-يقل نشاط الطيران وخاصة بالنسبة للذكور وعدم قدرتها علي الاشتراك في تلقيح الملكات العذارى .

٦-التدهور السريع للطوائف (الخلايا) وانخفاض شديد في محصول الخلايا من العسل والمنتجات النحلية الأخرى إذا لم يستمر المكافحة وحماية الطوائف من هذا الطفيل الخطير (خطاب ١٩٩٤) .

الأمراض والآفات التى تنقل الأمراض الفطرية للنحل "تحجر الحضنة ، الحضنة الطباشيرى"

DISEASES, PARASITES AND PESTS ON HONEYBEE SHOULD BE STUDIED AND CONTROLLED IN THIS PROJECT WHICH TRANSLATED AND DISTRIBUTED FUNGAL DISEASES

(الاسم العام الشائع) **Common name**	الاسم العلمى ونتائج الفحص من ٨٩ـ ١٩٩٤) Causative organisms and Reported in Egypt during our observation (1989-1994)	
Brood disease: أمراض الحضنة		
Chalk-brood الحضنة الطباشيرى	Fungus: *Ascosphaera* spp.	+++
Stone-brood تحجر الحضنة	*Aspergillus flavus*	+++
	Aspergillus fumigatus	+++
أمراض تعفن الحضنة :		
American foulbrood (AFB) الأمريكى	*Bacillus larvae* - may be found	
European foulbrood (EFB) الأوربى	Melissococcus pluton -	
Sac brood مرض تكيس الحضنة	Virus الأمراض الفيرسية	++
Adult diseases: أمراض النحل البالغ :		
Nosema disease : مرض النوزيما	*Nosema apis*	+++
Amoeba disease مرض الدوسنتاريا	*Malpighamoeba mellificae*	++
Parasitic mites: الأكاروسات المتطفلة المرضية		
Varroa mite : أكاروس الفاروا	*Varroa jacobsoni*	+++
Tracheal mite : أكاروس الأكارين	Acarapis woodi	++
Other pests: آفات أخرى على النحل		
Braula (bee louse) : قمل النحل	*Braula* spp.	+
Waspes : الزنابير (الدبابير)	*Vespa orientalis*	+++
	Polistes gallicus	++
	Philanthus abdelkader	++
Wax moths: ديدان الشمع	*Galleria mellonella*	++
	Acheroia grisella	+++
فراشة السمسم : الوروار		
القوارض والجرزان والضفادع والسحالى		

القائمة السابقة هى بيان بالأمراض والآفات التى يتناولها المشروع القومى لمكافحة أمراض النحل وآفاته الذى كلف أ ٠د ٠ يوسف والى نائب رئيس الوزراء ووزير الزراعة فى ٢٢ / ١٠ / ١٩٩٥ كلية الزراعة بمشتهر على تنفيذه لما لها من نشاط سابق فى مجال النحالة ونحل العسل ٠ وقد تم انشاء (المعمل المركزى لأمراض النحل وآفاته بالكلية فى يناير ١٩٩٦) ٠٠٠٠

الأكاروسات المتطفلة على النحل والأمراض المصاحبة لها
PARASITIC HONEYBEES MITES AND DISEASES ASSOCIATIONS

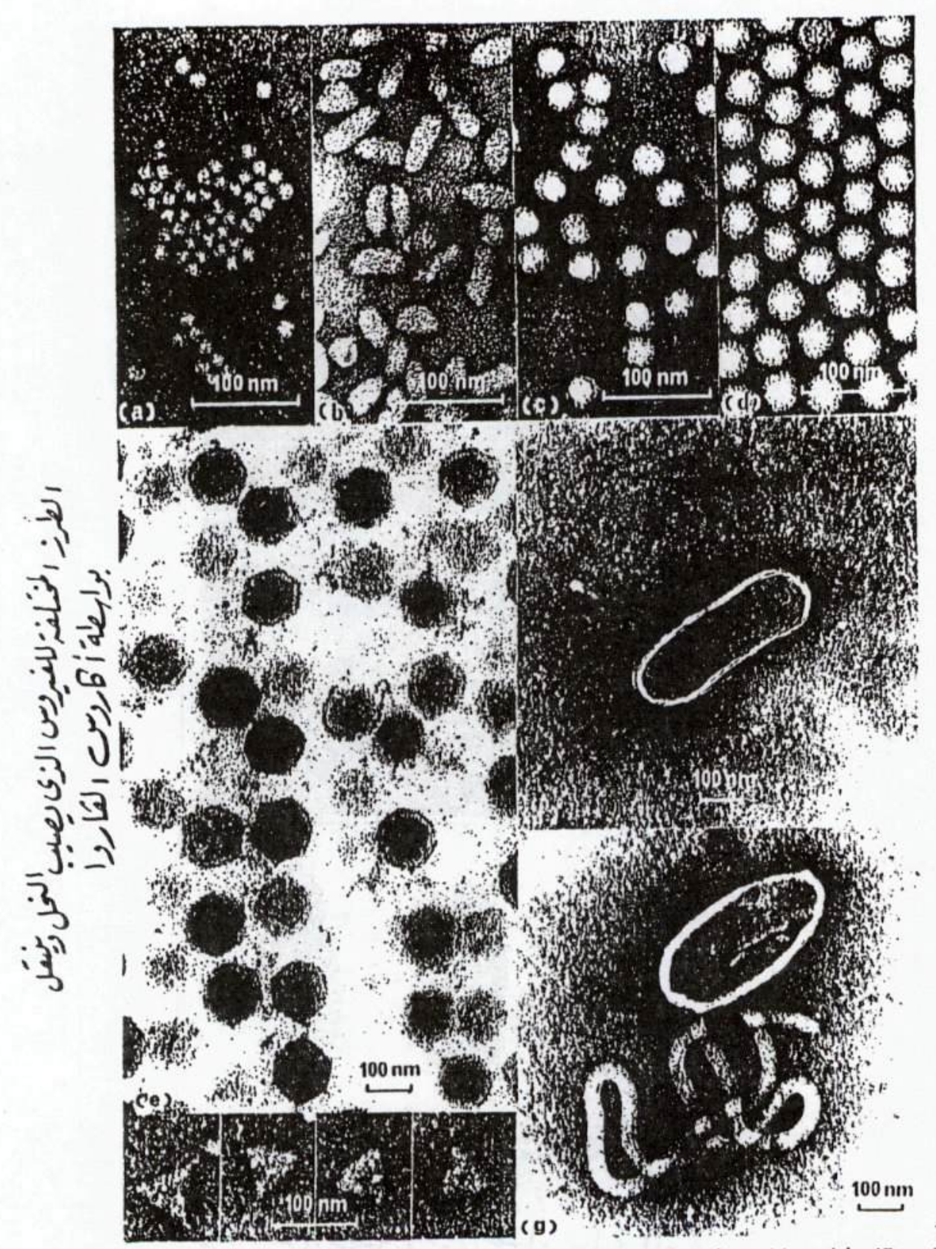


Fig. 3 Electron micrographs of representative types of viruses from bees. (a) particles 17 nm in diameter (cloudy-wing particle, chronic bee-paralysis virus associate); (b) chronic bee-paralysis virus; (c) particles 30 nm in diameter (sacbrood, black queen-cell, acute bee-paralysis, Kashmir bee, Egypt bee, slow paralysis and Arkansas bee viruses); (d) particles 35 nm in diameter (Bee viruses X and Y); (e) *Apis* iridescent virus in ultrathin section of cytoplasm of adult fat-body cells; lower inset: trisymmetrons of sub-units that form the outer shell of the virus particles; (f) filamentous virus particle; (g) filamentous virus particle with ruptured envelope releasing the single flexuous rod, or nucleocapsid, which contains DNA and measures 3000 nm × 40 nm.
All stained with sodium phosphotungstate except (f) which was stained with ammonium molybdate.

Thai sacbrood virus

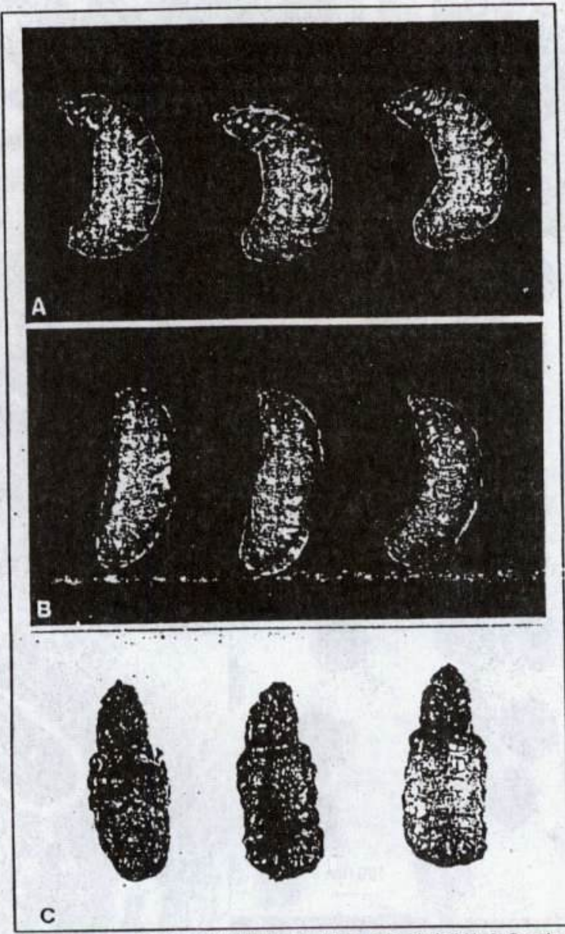


FIG. . Symptoms of sacbrood virus in honey bee larvae. A, healthy individuals; B, early stage of infection; C, formation of scale.

مرض تكيس الحضنة في نحل العسل مصابة بالفيروس
المنقول باكاروس الفاروا

A - يرقات سليمة   B - بداية الإصابة بالفيروس

C - شكل الإصابة بتكيس الحضنة

Bacillus larvae



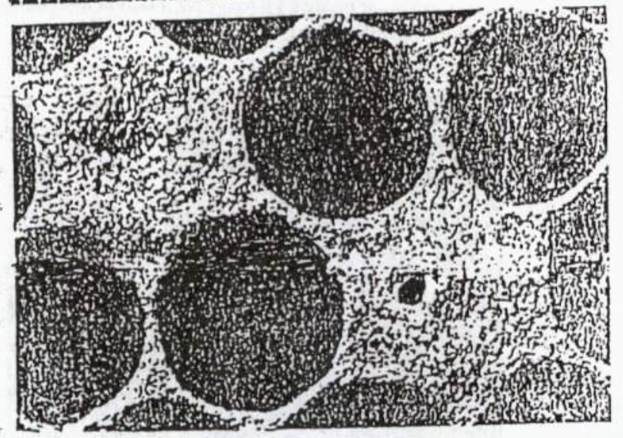


Figure . *Top*: Brood comb heavily infested with *Bacilus larvae*, resulting in American foulbrood disease. The partially opened cells scattered around the comb are an easily recognized characteristic of disease (Photo by H. Shimanuki.) *Bottom*: Close-up of diseased brood cells, showing the characteristic sunken and or punctured cappings. (Photo © Scott Camazine, Cornell University.)

شكـــل الحضنة فى مرض التعفـــن الأمريـــكى

مرض تعفن الحضنة الأمريكي والبكتريا المسببة

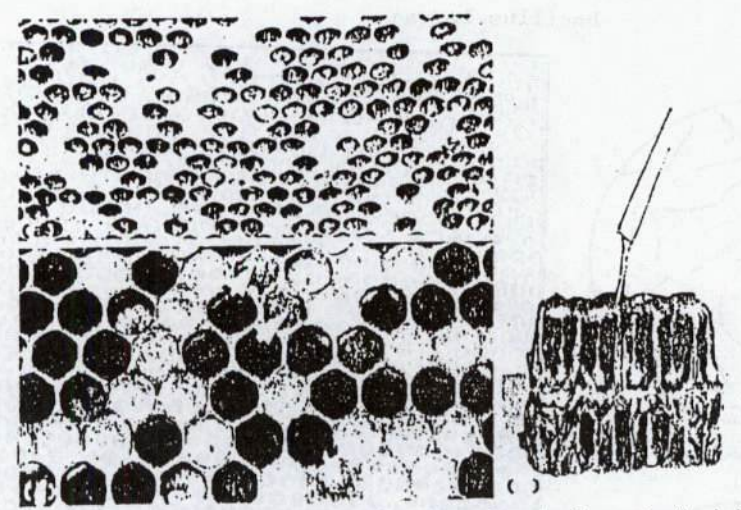


Fig. American foulbrood: (a) oblique view from above of comb with remains ("scales") of severely attacked brood; (b) dark cappings (arrowed) of dead pupae among healthy brood; (c) ropy thread formed with larval remains.

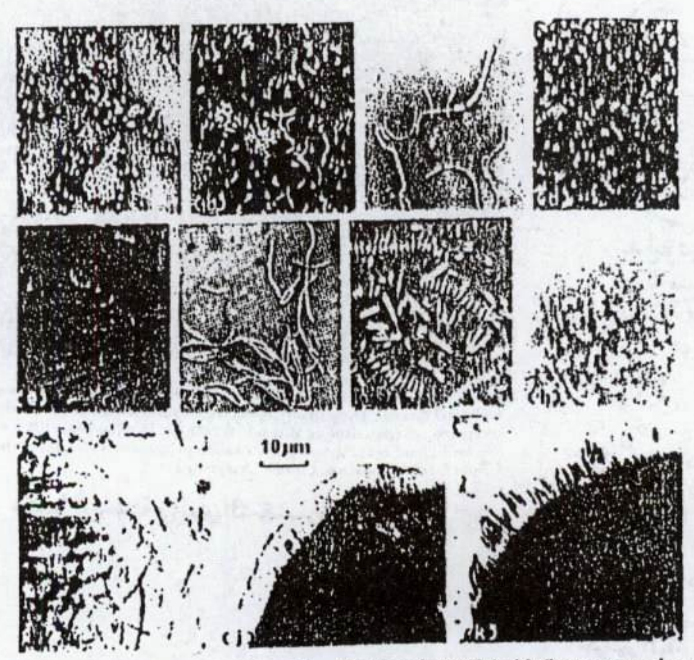


Fig. Bacteria of European and American foulbroods (×650): (a) *Streptococcus pluton* from larvae; (b) *Streptococcus pluton* + "Bacterium eurydice" from larvae; (c) *Streptococcus pluton* from culture; (d) *Streptococcus faecalis* from culture; (e,f) "Bacterium eurydice": coccal and rod forms of one strain cultivated on pollen-extract- and honey-based media respectively; (g) *Bacillus alvei* spores; (h) *Bacillus larvae:* sporulating culture; (i) *Bacillus larvae:* coalesced flagella in gut contents of a young larva; (j) Brush border of the mid-gut cells of a healthy larva; (k) *Bacilllus larvae:* vegetative cells in the brush border of the mid-gut cells of a young larva.

A ـ مرض تعفن الحضنة الأمريكي و B ـ مرض تعفن الحضنة الأوربي

A - يرقات مصابة بمرض حضنة الشغالات

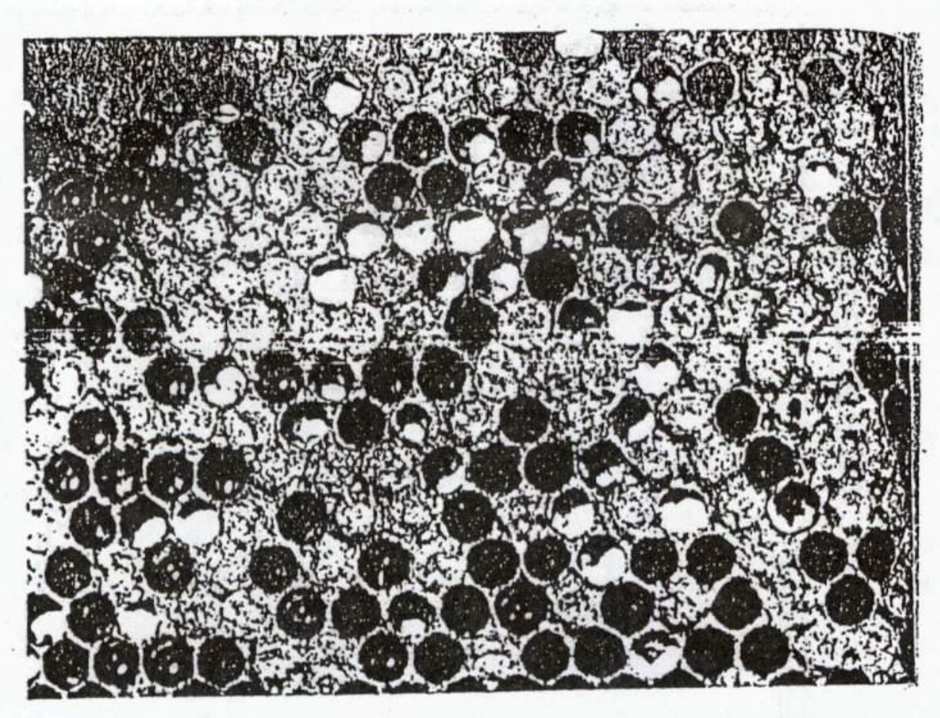
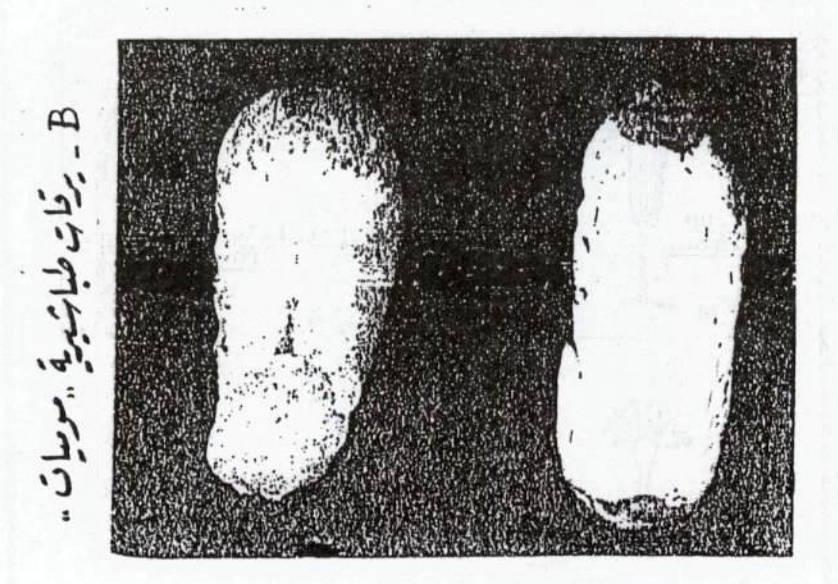
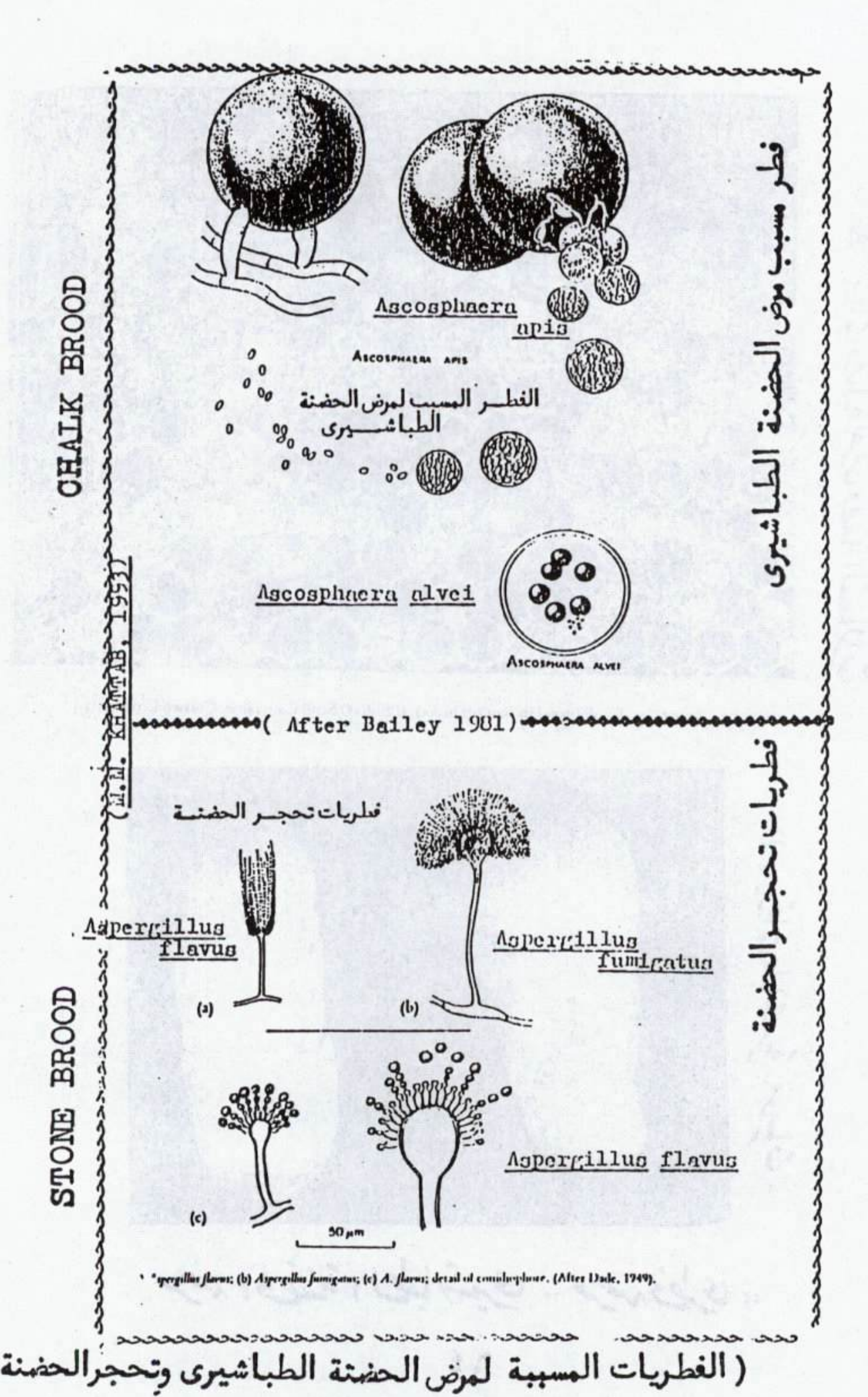


Figure Chalkbrood in worker brood. (Photo © Scott Camazine, Cornell University.)

B - يرقات طباشيرية "موميات".



مرض الحضنة الطباشيري " مرض فطري "



(الغطريات المسببة لمرض الحضنة الطباشيرى وتحجرالحضنة)

فحص الطوائف فى تواجد الفاروا وآفات النحل الأخرى

MAKING OBSERVATIONS ON HONEYBEE COLONIES AT INCIDENCE VARROA & OTHER PESTS

- إن طوائف النحل فى جميع أنحاء الجمهورية مصابة بأكاروس الفاروا فى جميع مواسم السنة الأربعة (ربيع ، صيف ، خريف ، شتاء) ولذلك **فإن النحالة العلمية Scientific Beekeeping يجب أن تأخذ دورها فى مصر كما هو حادث فى مختلف أنحاء العالم حيث يوجد أكاروس الفاروا فى جميع أنحاء العالم متطفلاً خارجياً على النحل Ectoparasitic on Bees فيما عدا استراليا ونيوزيلانده .**

- إن دخول الفاروا كآفة خطيرة إلى طوائف النحل الغربى <u>A</u> . <u>mellifera</u> فى أوائل السبعينات من القرن الماضى كطفيل خارجى على النحل المربى بأوربا قادماً من الاتحاد السوفيتى آنذاك غَيرَّ عمليات النحالة فى مختلف أنحاء العالم حالياً ، وأصبح الهدف الأول من فتح الخلايا لأى غرض من الأغراض يستلزم تسجيل مدى تواجد أكاروس الفاروا ومدى شدة الإصابة وما هى المادة المستعملة فى عمليات المكافحة (المقاومة Control) ، إن الهدف الأساسى من فحص الطوائف هو ملاحظة النشاط وتنظيم الخلايا وإجراء بعض العمليات النحلية من تغذية ، وإضافة أقراص أو رفع الأقراص الزائدة وغير ذلك من العمليات التى تهدف فى النهاية إلى رفع إنتاجية المناحل من المنتجات النحلية (عسل النحل ، الغذاء الملكى ، حبوب اللقاح ، ...... وغير ذلك من المنتجات) .

- إن الهدف الأساسى من فحص الخلايا Observations Hives هو المحافظة وملاحظة صحة النحل وقوته على العمل (Hygienic Behavior (HYG ومدى قدرته على مقاومة وتحمل الإصابة بالأمراض والآفات المختلفة التى صاحبت وواكبت الإصابة بأكاروس الفاروا فى الوقت الحاضر مما حتم من الضرورة وجود صلة بين أجهزة الإرشاد الزراعى ومراكز البحوث بالجامعات والوزارات المختلفة للتعاون العلمى والتطبيقى لإيجاد الحلول العلمية لهذه المشكلة التى حلت بالنحل والنحالة والتى أدت إلى **عولمة النحالة Globalization Beekeeping** وأثر هذا الوضع الجديد فى سلوك النحالين والباحثين فى مجال النحالة ونحل العسل وجميع الأبحاث والدراسات الآن موجهة فى الغالب الأعم إلى هذا الطفيل الخطير (الفاروا) والأمراض والآفات التى صاحبت ظهوره بحالة وبائية outbreak فى مختلف أنحاء العالم .

التجهيزات اللازمة لفحص الطوائف فى ظروف تواجد أكاروس الفاروا

١- استعمال طرق الفحص العادية السابقة مع إجراء بعض التعديلات التى تناسب ظروف تواجد الفاروا بالخلايا .

٢- استعمال عرش النباتات الطبية والعطرية فى المدخن أثناء عمليات الفحص .

٣- استخدام نظام التسجيل فى عمليات الفحص باستخدام (**أجندة النحالة**) يسجل بها كل المشاهدات وأرقام الخلايا ونسبة الإصابة بالفاروا وغيرة من الأمراض والآفات ، وتاريخ الفحص ، ونشاط النحل ومدى تواجد كمية الغذاء الكافى بالخلايا ، والحالة الصحية للنحل Hygienic Behavior ، تاريخ بدأ النشاط على المحاصيل الرئيسية ، المواد المستخدمة فى مكافحة أكاروس الفاروا وغيرة من الأمراض والآفات ، تسجيل حالة الملكة ونشاطها ، ونشاط الشغالات ومقدرتها على مقاومة الفاروا varroa resistance ، كما يسجل محصول كل طائفة من منتجات النحل المختلفة ، ويسجل أى معلومات أو بيانات تفيد النحال فى خطته ومستقبل النشاط بمنحله للتعاون مع الجميع فى الحد من هذا الطفيل الخطير المدمر (أكاروس الفاروا Varroa jacobsoni)

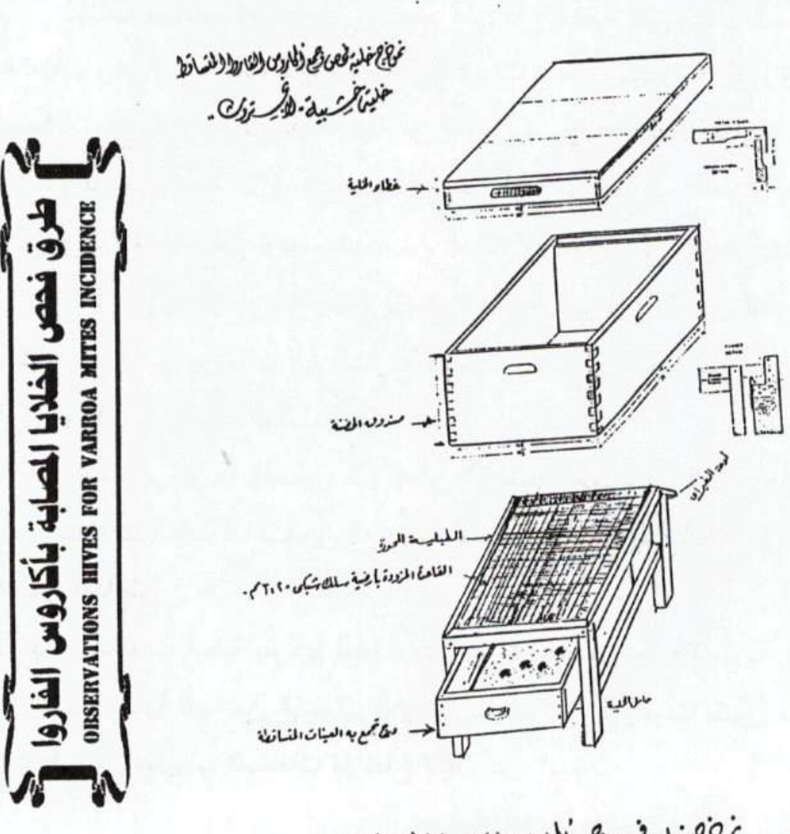
٤- أخذ العينات من الحضنة المصابة والسليمة ٢ × ٢ بوصة مربعة من قرص الشمع من خلايا مختلفة ، ويؤخذ ٤ عينات على الأقل لإرسالها إلى معمل الفحص ، كما يلزم جمع الكنسات على أرضية الطبلية (كنسات أربع خلايا مختلفة المواقع بالمنحل) فى حالة إرسالها إلى معمل الفحص ، لأن أرضية الطبلية Bottom board هى مرآة الخلية (الطائفة) فى الوقت الراهن .

٥- يلزم تجهيز ٣ خلايا لكل منحل مكون من ١٠٠ - ٢٠٠ خلية تسمى خلايا الاختبار أو الفحص أو المشاهدة ، تجهز أرضيتها (الطبلية) بسلك نملية يسمح بمرور الفاروا وغيرها من المخلفات التى تستقبل فى درج سفلى يمكن جمع العينات المتساقطة كل ٣ أيام وفحصها وتحليلها ووضع برنامج المكافحة وغيره من البرامج (السلك الشبكى المستخدم كطبلية تكون فتحة عيونه ٣ - ٣,٥ مم) ويمكن وضع هذه الخلايا فى مكان قريب من مكان إقامة النحال على سطح منزله أو المزرعة لسهولة الفحص وجمع العينات من الدرج (يمكن مشاهدة خلايا الفحص

والتجارب الموجودة أمام مكتب د . متولى خطاب بالمعمل المركزى لأمراض النحل وآفاته بكلية الزراعة بمشتهر بالدور الثالث بمبنى قسم الوقاية)

٦- يلزم النحال استخدام عدسة مكبرة وأدوات تشريح بسيطة وحضور دورات تدريبية فى المراكز المتخصصة فى مجال النحالة ونحل العسل ، والانضمام إلى جمعيات النحالة فى مختلف جميع المحافظات ، ورابطة مملكة النحل بالقاهرة والموجود مقرها حالياً بكلية الزراعة / جامعة عين شمس بشبرا الخيمة والتى تجتمع يوم الأحد الأول من كل شهر ميلادى ابتداءً من الساعة ٤ بعد الظهر . حيث يمكنك مقابلة أساتذة النحل بالجامعات المصرية ومعظم النحالين على مستوى الجمهورية .

٧- جميع عينات الفحص أرسلها إلى معامل ومراكز بحوث النحل بكليات الزراعة ووزارة الزراعة ، (والمعمل المركزى لأمراض النحل وآفاته بكلية الزراعة بمشتهر يستقبل العينات ويفحصها ويحللها ويقدم لك الخدمة الإرشادية مجاناً ويوفر كل وسائل المكافحة والعلاج وكل خدمات النحالة ونحل العسل) .



نموذج خلية فحص وجمع الحلم الفاروا المتساقط



طرق الفحص للإصابة :-

لاتظهر أعراض الإصابة على الطائفة ألا فى الحالات المتأخرة التى لايجدى عندها أستخدام أى طريقة من طرق المقاومة لانقاذ الطائفة من الهلاك . ولذلك يجب فحص الخلايا فحصاً دورياً دقيقاً وبالذات فى المناطق المعروف أنتشار طفيل الفاروا بها وذلك لأكتشاف الأصابة إذا وجدت فى وقت مبكر يسمح لإختيار طريقة مناسبة للمقاومة تتغلب على أنتشار الطفيل .

وفيما يلى شرح لطرق الفحص المتعددة والتى يمكن للنحال القيام ببعضها بينما يستلزم أجراء البعض الآخر معمليا :

١- فحص مخلفات الخلية :

تختلف مخلفات الطائفة التى تتجمع على قاع الخلية على مدار السنة فى التركيب والكمية . وهى تضم عادة بقايا شمعية وبللورات سكر وبقايا من الورق . وفى الخلية المصابة يمكن العثور على أفراد ميتة من الطفيل ضمن هذه المخلفات .

وتتلخص أبسط طرق الفحص فى وضع لوح من الورق المقوى على قاع الخلية وعلى أرتفارع ١سم منه توضع شبكة من السلك أو القماش التى تتراوح فتحات ثقوبها بين ٢,٥ – ٣مم . وبهذه الطريقة تتجمع فضلات الخلية على لوح الورق المقوى وتقوم شبكة السلك بمنع النحل من نقلها إلى الخارج . ويجب هنا أن نشير إلى أنه يجب أن يغطى اللوح الورقى قاع الخلية تماما .

وأستخدام طريقة الفحص هذه تعطى الفرصة للأكتشاف المبكر للأصابة .ويمكن فحص مخلفات الخلية أما بالعين المجردة أو باستخدام طريقة الطفو (Bream 1981) تتلخص فيما يلى :

أ- تجفف مخلفات الخلية بتركها لمدة يومين عند درجة حرارة ٣٧ مئوية .

ب- يصب عليها كمية من الكحول الايثيلى بتركيز ٩٦٪ بحيث يكون منسوب الكحول أعلى من منسوب المخلفات بإرتفاع لايقل عن ٢سم .

جـ- يتم تفتيت المخلفات بإستخدام ساق زجاجية وتقلب عدة مرات فتطفوا الاجزاء الكيتينية للنحل وأفراد الطفيل الميتة على سطح الكحول .

بتخفيف المحلول إلى ٥٠٪ بإضافة الماء المقطر تطفو اجزاء الطفيل المهشمة ، ويمكن أستخدام ثلاثى كلور الأيثيلين بدلا من الكحول لأجراء الفحص بهذه الطريقة (Huttinger, 1981) .

٢- فحص الحضنة :

للحصول على نتائج موثوق بها يجب فحص العيون السداسية المغلقة وخاصة عيون الذكور حيث تبدأ الإصابة دائما بها . وافضل توقيت لفحص العيون السداسية المغلقة هو اليوم الثالث عشر من وضع الملكة للبيض وذلك بالنسبة لعيون الشغالات واليوم الثامن عشر لعيون الذكور . ويسهل من عملية الفحص لون العذارى المصابة . فيأخذ الجسم اللون الأحمر . تسحب العذارى بأستخدام الملقط ويراعى عند سحبها خروج الغشاء المبطن للعين السداسية معها لفحص كل منهما . وفى حالة الأصابة توجد أناث الطفيل على العذارى والأغشية . وعلى أغشية العيون يمكن رؤية فضلات الطفيل البيضاء اللون بسهولة خصوصاً إذا أخذت عينة الفحص من قرص حضنة قديم .

وتتلخص طريقة ريتر لفحص الحضنة كما يلى (Ritter et al 1983) تفتح العيون السداسية وتخرج منها العذارى بإستخدام الماء الدافئ .توضع العذارى المجمعة فى مصفاة لايزيد اتساع ثقوبها عن ٢ -٣ مم. تغسل العذارى بالماء ثم تجمع المحتويات المصفاة فى مصفاة ثانية لاتزيد ثقوبها عن١ مم فى الأتساع . تسكب محتويات المصفاة الأخيرة على ورقة بيضاء وتفحص .

٣- فحص أفراد الطائفة (النحل البالغ) :-

تجمع من ٢٠٠ إلى ٢٥٠ نحلة صغيرة السن من فوق أقراص الحضنة وذلك لإحتمال وجود الطفيل الخارج من العيون السداسية عليها . وتوضع هذه الأفراد فى أنابيب زجاجية (أو أى أنابيب أخرى تمنع الطفيل من الهروب) . تقتل الأفراد بوضعها فى فريزر ثلاجة . يسكب أحد المحاليل التالى ذكرها فوق النحل الميت ، ثم ترج محتويات الأنبوبة حتى يتم فصل أفراد الطفيل عن أفراد النحل . تستخدم طريقة المصفاة السابق

شرحها للحصول على أفراد الطفيل بمفردها . والمحاليل التى يمكن أستخدامها لهذه الطريقة هى :

أ- البنزين (Ritter and Ruttner 1980)

وهو يفصل ١٠٠٪ من أفراد الطفيل ولكن من عيوبة سرعة الأشتعال وسمية أبخرته .

ب- ٢٥٪ كحول إيثيلى أو ايزوبربيل :

برج المحتويات لمدة دقيقة باليد يمكن فصل حوالى ٩٢٪ من أفراد الطفيل وباستخدام جهاز الرج الكهربائى لمدة ٣٠ دقيقة يمكن فصل جميع الأفراد (١٠٠٪) .

جـ- الماء الساخن والصابون :

يمكن أستخدام الماء الساخن (الدافئ) المضاف إليه بعض قطرات الصابون السائل (Ritter et al. 1983) ترج المحتويات عدة مرات باليد . وتعتبر نتائج هذه الطريقة غير دقيقة .

٤- أستخدام مبيدات الأكارين فى التعرف على الأصابة :

يمكن أستخدام مبيدات الأكارين فى التعرف على الأصابة بطفيل الفاروا .

ويجب أن يراعى ميعاد استخدامها حتى لايؤدى ذلك إلى تلوث العسل .

فيمكن أستخدام الفولبكس ف.أ.(Folbex VA) مع بداية الربيع أو فى نهاية الخريف مع وضع لوحة من الورق المقوى المدهونة بالفازلين على قاعدة الخلية ليسقط علها أفراد الطفيل الميتة التى يمكن التعرف عليها بالعين المجردة . ويمنع الفازلين أفراد الطفيل الحية من تسلق جدار الخلية فتبقى ملتصقة على لوح الورق .

كما يمكن استخدام حمض النمليك (الفورميك) بتركيز ٩٨٪ للتعرف على الأصابة ونتيجة لإرتفاع درجة حرارة الجو بمصر يستخدم بتركيز ٦٥٪ .

تختلف الطرق السابقة عن بعضها فى دقة النتائج التى يمكن الحصول عليها وتعتبر طريقة أستخدام مبيدات الأكارين أفضل الطرق وذلك لقدرتها على أكتشاف الإصابة الخفيفة .



يستخدم الجليسرين فى تحميل الكائنات الصغيرة الحجم وفى تحميل النباتات والفطريات فى التحضيرات السريعة وأيضاً فى التحضيرات المستديمة ، كما أنه الوسيلة الوحيدة المستخدمة فى تحميل حبوب اللقاح عند دراسة تقسيم النباتات أو دراسات نحل العسل والملقحات الحشرية للنبات ، ويمكن استخدام الجليسرين + الماء بنسبة ١ : ١ أو استخدام الجليسرين النقى ، ويمكن استخدام " الجليسرين جيلى " فى التحضيرات المستديمة مثل تحضيرات حبوب اللقاح ، وتحميل أكاروس الفاروا .

وتحمل العينات فى الجليسرين بمجرد استخراجها من المثبت وخاصة إذا كان المثبت يحتوى على الماء والكحول عند التجميل فى الماء والجليسرين النقى يجرى الغسيل المتدرج فى الماء والكحول ثم فى خليط الماء والجليسرين ثم فى الجليسرين النقى ويبخر الماء أو الكحول من العينات بالتسخين الهادئ أو تترك العينات فى جو المعمل للتبخير بعيداً عن الأتربة وحتى التحميل فى الجليسرين النقى .

خطوات التحميل في الجليسرين كمادة تحميل

١- إجراء التثبيت فى الكحول باستخدام إحدى المثبتات اللازمة ثم الغسيل والتمرير فى الكحول فى النهاية .

٢- تمرر التحضيرات فى كحول تركيز ٧٠ - ٨٠ % ثم إلى مخلوط من الجليسوين + ٨٠ % كحول بنسبة (١ : ٢ حجم) واترك الوعاء مفتوحاً حتى يتبخر الكحول إلى أن يصل الحجم إلى النصف أو الثلثين قبل استخدام العينات ، ويجب حماية التحضيرات من الأتربة

٣- تجهيز حلقة فى وسط الشريحة بالطريقة الموضحة بالشكل ( ) وتكون كافية حتى لا يلامس العينات غطاء الشريحة .

٤- يوضع كمية من الجليسرين فى وسط الحلقة أو الخلية ثم ينقل التحضير إلى الجليسرين ويغمس فيه (نيماتودا - فطر - حبوب - لقاح - تحضيرات حشرية ....وغيرها) . ويغطى بكمية كافية من الجليسرين تسمح بالتغطية بغطاء الشريحة .

٥- يمكن عمل فيلم من العينات والجليسرين على الغطاء ويوضع فوق الحلقة ، وإذا لم تكن الكمية الكافية من الجليسرين المضاف تضاف كمية أخرى إلى الحلقة (شكل ص ٧٥)

٦- أزل الجليسرين الزائد باحتراس ثم ينظف مكانه بقطعة مبللة بالماء مع الاحتراس الشديد أثناء التنظيف .

٧- اصبغ الحلقة بمادة لاصقة " يمكن استخدام طلاء الأظافر " حول الحلقة لحفظ التحضير وحفظ الغطاء من التحرك .

التحميل فى الجليسرين جيلى
GLYCERINE JELLY MOUNTS

الجليسرين جيلى يكون متصلب فى درجة الحرارة العادية وتفيد هذه الخاصية فى التحضيرات المستديمة للجليسرين وأهمها تحميل حبوب اللقاح .

ويفضل إجراء القتل والتثبيت فى الكحول ثم النقل إلى الجليسرين قبل التحميل فى الجليسرين جيلى . وأهم تحضيرات الجليسرين جيلى هو :

كيزر جليسرين جيلى Kaiser's Glycerine Jelly

ويتركب من الآتى :

١- جيلاتين : ١٠جم

٢- ماء مقطر :.. ٦٠سم^{3}

٣- جليسرين : .... ٧٠سم^{3}

٤- فينول مركز :.. ١جم

يذاب الجيلاتين فى الماء المقطرويسخن حتى الذوبان ، ثم يضاف الجليسرين والفينول (بللورات الفينول بمعدل ٠,٢٥جم لكل ١٠٠سم جليسرين جيلى) أو يستخدم الفينول المركز بدلاً من ذلك كما هو موضح بالتركيبة السابقة .

خطوات التحميل باستخدام الجليسرين جيلى

١- تثبت العينات فى الكحول أو استخدام أى مثبت آخر ثم اغسل فى كحول ٧٠ - ٨٠ % .

٢- يمرر التحضير من الكحول إلى الجليسرين + الكحول ٨٠ % (بنسبة ١ - ٢ حجماً) ، واترك الوعاء مفتوحاً بعيداً عن الأتربة ويترك حتى يصل المحلول إلى نصف الحجم .

٣- عندما يكون الجليسرين جيلى متصلباً يوضع على حمام مائى حتى يسيل ويستخدم فى التحميل (درجة حرارة الحمام ٥٠°م) .

٤- توضع الشرائح على سطح ساخن درجة حرارته بين ٤٠ - ٥٥°م .

٥- بعد إسالة الجليسرين جيلى فى الحمام المائى الساخن وذلك إذا ظهر كلاكيع على السطح تسكب ويترك الرائق .

٦- تستخدم ماصة موضوعة فى الماء الساخن فى نقل جليسرين جيلى التحميل ، ويوضع كمية مناسبة منه فى وسط الشريحة وهى موجودة على السطح الساخن .

٧- تنقل العينات النباتية أو الحيوانية المراد تحضيرها من محلول الجليسرين إلى الجليسرين جيلى على الشريحة وترتب ويستخدم إبرة تشريح أو فرشاة ، أو ملقط مناسب . إذا كانت العينات سميكة تستخدم طريقة " الحلقة " كما هو موضح بالشكل .

٨- يتم التغطية على العينات بغطاء الشريحة بحيث لا يترك هواء بين أجزاء العينة .

٩- توضع الشرائح المحملة فى مكان بارد حتى تجف ويتجمد التحميل .

١٠- يزال الجليسرين الزائد بقطعة قماش مبللة بماء ساخن ويحاط الغطاء بمادة لاصقة مناسبة .

١١- تحفظ الشرائح فى مكان نظيف وعلب نظيفة بعيداً عن الأتربة وتلوث جو المعمل حتى تظل الشرائح جاهزة للتصوير الميكروسكوبى .

استعمال الصمغ العربى فى التحميل لأجزاء النحل
ARABIC-GUM MOUNTS FOR PARTS OF BEES

يستخدم عندما يراد تحميل الحيوانات الصغيرة فى مفصليات الأرجل وبكميات كبيرة ، وتستخدم هذه التحميلات فى عمليات التقسيم وفى حالة التحميل فى الصمغ العربى قد لا يحتاج إلى عملية تثبيت أو يستخدم التثبيت .

وأهم تحضيرات الصمغ العربى :

محلول برليزى Berlese's Gum-Chloral Mountant

١- مـاء مقطـر ٢٠سم٣

٢- صمغ عربـى ١٥جم

٣- محلول جلوكوز... ١٠سم٣

تخلط المركبات السابقة ثم يضاف إليها

هيدرات الكلورال المشبعة + حمض خليك ثلجى ٥سم٣

طريقة إعداد الشرائح باستخدام الصمغ العربى

١- توضع نقطة كافية فى وسط الشريحة تتناسب وحجم العينة المـراد تحميلـها ، وإذا كـانت العينة كبيرة الحجم يستعمل نظام الحلقة .

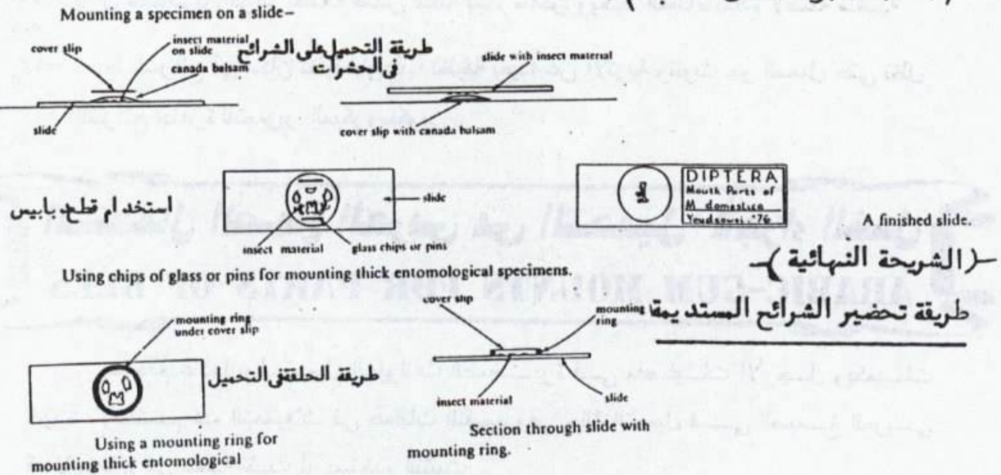
٢- توضع العينة بعد قتلها مباشرة أو يجرى تثبيتها وتوضع فى وسط نقطة التحميل .

٣- يغطى التحميل بغطاء الشريحة بحيث لا يترك فقاعات هوائية بين العينة والغطاء .

٤- تترك الشرائح المحملة لتجف لمدة أسبوع على الأقل ، ثم يثبت الغطاء بمادة لاصقة .

كنسات الخلية

يتم تصنيف الكائنات المختلفة الموجودة بالكنسات على أرضية الطبليـة وإجـراء خطوات التحميل والقتل والتثبيت والغسيل بالكحول وغيره من الخطـوات السـابقة ثـم التحميل للفحص الميكروسكوبى فى الجليسرين جيلى أو الصمغ العربى ، أو كنـدا بلسـم (بالنسبة لأجزاء النحل الصلبة) .



Using chips of glass or pins for mounting thick entomological specimens.

Using a mounting ring for mounting thick entomological specimens.

Section through slide with mounting ring.

دورة حياة وبيولوجيا أكاروس الفاروا

LIFE CYCLES AND BIOLOGICAL OF VARROA JACOBSONI

- الأبحاث والدراسات عن دورة حياة طفيل الفاروا

- ملخص عام عن دورة الحياة وبيولوجيا الفاروا

- بيولوجيا الفاروا وعلاقته بالتعداد والتكاثر بطوائف النحل

- ديناميكية تكوين مجموع طفيل الفاروا فى طوائف نحل العسل

- برنامج التحليل الإحصائى لمجموع وديناميكية تكاثر الفاروا



دورة حياة وبيولوجيا أكاروس الفاروا
LIFE CYCLE AND BIOLOGY OF VARROA JACOBSONI

استعراض الأبحاث عن دورة حياة الطفيل Researches about life cycles of Varroa :-

عندما تبلغ أنثي الطفيل وتكون علي وشك وضع البيض تقوم بالبحث عن عين سداسية بها يرقات في الطور الخامس من نموها وعلي وشك الغلق . ومن المحتمل أن يكون انجذاب الطفيل لتلك العيون السداسية ناتج إلي ارتفاع نسبة ثاني أكسيد الكربون وتوافر بعض المواد الكيميائية الجاذبة بها والتي تفرزها يرقات النحل (Ramirez et al., ١٩٨٤) ويفسر هذا تفضيل الطفيل لعيون الذكور عن عيون الشغالات والتي تصل إلي نسبة ٨,٦ : ١ (Schulz,1984) ولقد أثبت كل من Message و Goncalaves سنة ١٩٨٣ ، أن الطفيل يفضل العيون السداسية الواسعة عن العيون الضيقة ، ولكن لا يمكن القول بأن هذا هو السبب الرئيسي الذي يؤدي إلي تفضيل عيون الذكور عن عيون الشغالات.

تقتحم أنثي الطفيل العين السداسية لتشق طريقها إلي قاع العين مستغلة في ذلك المكان الضيق المنحصر بين الجدار واليرقة وتساعدها في دلك الشعيرات اللولبية التي تحافظ عليها من الالتصاق بالجدار وعندما تصل إلي القاع أسفل اليرقة تقوم بغمس نفسها بالغذاء الموجود وتدخل في حالة سكون تام وتأخذ أنثي الطفيل أثناء تلك الفترة وضعا متميزا حيث تكون الجهة البطنية مقابلة لفتحة العين السداسية ويكون الجزء الأمامي من الجسم (Gnathosoma) والصفيحة الظهرية منغمسة في غذاء اليرقة . وتساعد الطفيل للحصول علي الأكسجين اللازم لحياته أنابيب تنفسية خاصة تخترق سطح الغذاء فتمد الطفيل بالكمية اللازمة من الهواء . ويعتقد أن الأنثى تستهلك جزء من غذاء اليرقات أثناء تلك المدة (De Jong 1984) باستهلاك الغذاء الموجود بالعين السداسية عن طريق اليرقات تترك أسى الطفيل حالة السكون (حوالي أربع ساعات بعد غلق العين السداسية) وتبدأ تغذيتها علي اليرقات . وترتبط عملية تكون البيض بالتغذية علي دم اليرقات (Akimov, 1984) وتأخذ الأنثى من دم اليرقة (الهيموليمف) هرمون الجوفينيل (Juvenill III) والمعتقد أنة يلعب الدور الأساسي في تنشيط عملية وضع البيض بعد غلق العين السداسية

بفترة قصيرة (Haenel.,1983)) وبالتالي تتزامن دورة حياة الطفيل مع دورة حياة النحل فعملية وضع البيضة ونمو أفراد الطفيل وتزاوجها تتم كلّها داخل العيون السداسية المغلقة ولذلك تتحكم طول تلك الفترة في تحديد عدد أفراد الطفيل المنتجة ، وبالتالي في تحديد شدة الإصابة فإن أفراد الطفيل التي لا تستطيع أن تبلغ أثناء تلك الفترة لا تخرج شغالات وتموت داخل العيون.

تبدأ أنثي الطفيل في وضع أول بيضة بعد مضي ستون ساعة تقريبا من إغلاق العين السداسية ، ثم تتوالى عملية وضع البيض بمعدل بيضة واحدة كل ثلاثون ساعة تقريبا . وفي العادة تضع الأنثي من اثنين إلي ستة بيضات في العين الواحدة . وتعطي غالبية البيض إناث فتعطي أول بيضة أنثي والثانية ذكر وعادة يخرج من البيض المتبقي إناث (Ifantidis 1983,) ولكن قد يحدث ويخرج من البيضة الأولي ذكر (Rehm 1988) وليس معروف حتى الآن العوامل التي تؤدي إلي الاختلاف في تسلسل الإناث والذكور علي أنة يعتقد أن تلك العوامل ترتبط ارتباط وثيقا بحالة العائل (Ifantidis and Manz unpublished) .

ولقد أكدت الأبحاث أن عملية تحديد الجنس في الطفيل تتم كمثيلتها في النحل فالبيضة المخصبة تعطي أنثي والغير مخصبة ذكر (Pappas and De Ruijter 1983) كما أوضحت الأبحاث أن ذكر الطفيل فردي الكروموسومات ويحتوي علي سبعة منها بينما تكون الأنثي مزدوجة الكروموسومات وتحتوي علي أربعة عشر كروموسوم (Steiner 1984) .

وتكتمل دورة حياة ذكر الطفيل في مدة تقل بمقدر يومين علي الأقل عن الأنثي فبينما تكتمل دورة حياة الذكر في خلال ٦ إلي ٧ أيام تحتاج الأنثي من ٨ إلي ٩ أيام لاستكمال دورة حياتها . ويمكن أن تتكاثر أكثر من انثي في العين الواحدة لشغالة أو ذكر النحل . وتتم عملية التلقيح داخل العين المغلقة والتي يموت الذكر بعدها مباشرة . ولذلك فأنه من النادر وجود ذكر الطفيل خارج العيون السداسية ، وتخرج الأناث الملقحة وكذلك الأم مع النحل الفاقس . وينقل الطفيل بشغالات النحل تنتقل العدوي إلى عيون الحضنة السليمة وبعد مرور من ٤ إلي ١٣ يوم تكون قد بلغت الإناث مرحلة النمو اللازمة لوضع

البيض فتترك شغالات النحل وتبدأ في البحث عن عيون سداسية علي وشك الغلق لتكرار دورة الحياة . وفي الكثير من الاحيان تقوم الانثي الأم بوضع بيض مرة أخري .

(Brobov ., 1977) ونظرا لقصر دورة حياة ملكات النحل عن دورة حياة الشغالات والذكور فنادرا ما تصاب بالطفيل .

ويلاحظ أنه حتى في أحسن الظروف البيئية (٣٤ درجة حرارة مئوية و٦٠ – ٧٠ % درجة رطوبة) لاتستطيع الإناث البالغة أن تصل في نموها إلي مرحلة وضع البيض . (Smirnov 1979 b ; De Jong , 1984)

وتختلف نسبة الإناث العقيمة حسب سلالة النحل وفصول السنة . وأكدت الأبحاث أن من ٦٦ إلى ٨٨ % من البالغة لها القدرة علي وضع البيض في موسم الربيع وتقل هذه النسبة في الصيف لتصل إلى ما بين ٥٥,٤٠ % ثم ترتفع مرة أخري لتصل في الخريف إلى ما بين ٦٢ و ٦٦ % بينما تكون أعلي نسبة فقس للبيض الموضوع في موسم الصيف يصل إلى ما يقرب من ٨٥ %

(Zamazij , 1986) لايخرج مع النحل الفاقس إلا الأفراد البالغة . أما الأطوار الغير بالغة ، والإناث التي لم يكتمل بعد درجة صلابة الكيوتين المغطي لجسمها فأنها تموت داخل العيون السداسية لعدم قدرتها علي التعلق بعائلها ، أو تقوم شغالات النحل بإلقائها خارج الخلية أثناء عمليات التنظيف . أما بالنسبة للإناث التي لم يتم تلقيحها داخل العيون والتي لا يمكن تلقيحها خارج العيون فأن لها القدرة علي وضع بيض غير مخصب وبالتالي القدرة علي إنتاج ذكور .

ومن المؤكد أن إناث الطفيل التي سبق لها وضع بيض أسرع في إصابة عيون جديدة عن الإناث صغيرة العمر (Schulz , 1984) . فبينما تحتاج الإناث كبيرة العمر من ٣ إلى ١٥ يوم (بمتوسط ٤,٤يوم) تحتاج الإناث صغيرة العمر من ١ إلى ٤٨ يوم (بمتوسط ١٠,٧يوم) .

ولقد أكدت الأبحاث (Mikitluk 1979) أن نسبة ٧٩ % من الإناث ليس لها القدرة علي وضع البيض أكثر من مرة واحدة فقط بينما نسبة ٥٫٨% تضع البيض مرتين ٤,٨

ثلاث مرات متتالية بينما يؤكد شولتز (Schultz 1984) علي أن ٧٨ % من الإنـــاث تضع البيض لمرة واحدة و ١٨ % مرتين و ٤ % ثلاث مرات متتالية .

ومن هذا نري مدي التلائم بين دورة حياة كل من الطفيل ونحل العسل . فالطفيل يصيـب كل من الشغالات والذكور في أطوار حياهم المختلفة . كما تصاب الملكات ويرقاهـــا في حالات الإصابة الشديدة . والإصابة تكون عامة في أقراص الحضنة بينما يكون وقتية علـي الأفراد البالغة .

يعلق الطفيل بين الصفائح الظهرية أو البطنية لأفراد النحل مساعدة علي ذلك أنه مـــزود بشعيرات وأعضاء تساعده علي التعلق الشديد بالعائل وتمنعة من السقوط . ويتعلق الطفيل أيضا بين أجزاء الجسم الثلاث ، رأس ، صدر ،بطن .

وعادة ما يتعلق الطفيل بالذكور حديثة الفقس ومنها ينتقل آلي شغالات صغـيرة السـن والتي تقوم بالعمل داخل الخلية ، ونادرا ما يتعلق بالشغالات الخاصة بعمليات جمع الرحيـق وحبوب اللقاح . ويستطيع الطفيل الجائع أن يمتص في مدة ساعتين كمية من (الـــدم تبلغ ١,٠ مم^{٣} (Smirnov 1979) .

وترتبط دورة حياة الطفيل والعائل ببعضهما البعض فعدم وجود حضنة داخل الطائفـــة لا يسمح للطفيل بالتكاثر . ولذلك تستطيع أنثي الطفيل التكاثر في الفترة مـــن فـبراير إلى سبتمبر وهي فترة نشاط ملكات النحل .

وتكون الإصابة في الخلايا القوية أقل عنها في الخلايا الضعيفة وذلك لأن درجة الحـــرارة اللازمة لنمو حضنة النحل والتي تبلغ ٣٥ درجة مئوية تعتبر عالية نسبيا بالنسبة لدرجـــة الحرارة اللازمة لنمو حضنة الطفيل ، ولذلك تكون أقراص الحضنة الخارجية أكثر عرضـة للإصابة بالطفيل . ويرجع تفضيل الطفيل لحضنة الذكور علي حضنة الشغالات إلى درجـة الحرارة والي بعض المواد الكيميائية التي تفرزها يرقات الذكور وتجذب إناث الطفيل إليها . ويبلغ عمر الطفيل في الصيف من اثنين إلي ثلاثة أشهر وفي الشتاء من سنة إلي ثمانية أشهر (Poltev 1973 , Langhe et al 1976) .

وبدون وجود الحضنة ، والنحل البالغ لا يستطيع الطفيل أن يعيش أكثر من سبعة أيام .

ملخص عام عن دورة الحياة وبيولوجيا الفاروا
Life cycle and Biological of Varroa

من أكثر من ٢٠ مرجعا يمكن تلخيص دورة حياة أكاروس الفـــاروا Life cycle of *Varroa jacobsoni* في السطور التالية :-

١-تدخل أنثي الفاروا البالغة adult female عيون الحضنة في خلال فترة قصـــيرة قبـــل الإغلاق عليها .

٢-تتغذي أنثي الأكاروس بغمر نفسها في غذاء اليرقة المتخلف تحتها ثم تتحرك علي سطح طور ما قبل العذراء وتتغذى علي دمها (الهيموليمف) قبل وضع البيض .

٣-تبدأ الأنثى بعد التغذية في وضع البيض علي عذارى النحل تحت الغطاء بمعدل ١ – ٦ بيضة في خلال ٣٠ ساعة علي التوالي . وأول بيضة توضع تنمو إلى ذكر male فـــاروا , وبقية البيض التالي ينمو إلى إناث females فاروا .

٤-يمر البيض بالمراحل الآتية :-

- يرقة ذات ستة أرجل Six legged larvae
- حورية أولي ذات ثمانية أرجل Eight legged protonymph
- حورية ثانية " " " Eight legged deutonymphs
- حيوان أكاروس الفاروا الناضج جنسيا (ذكر وأنثي Sexual mature adult mites

في خلال فترة من ٦ – ١٠ أيام (Ritter , 1981)

- يتم التزاوج mate بين الذكور وإناث الفاروا تحت الأغطيــــة في عيـــون الحضنة حيث تموت ذكور الفاروا بعد التلقيح وتخرج الإناث الملقحة لتواصـــل مهاجمة الحضنة في العيون السداسية .
- الإناث الملقحة الجديدة تدخل عيون الحضنة في خلال ٣ إلى ١٥٠ يوم تبعا للموسم وتوفر حضنة النحل .

(يمكن الرجوع إلى هذا الموضوع فى كتاب The hive and honeybee , 1993)
وتوضح الرسومات المرفقة والمبنية بتلك الأشكال تكاثر ونمو طفيل أكاروس الفاروا من عدة مصادر حتي يمكن الاستفادة منها وإحكام عمليات مكافحة هذا الكفيل الخطير علي نحل العسل الغربي *Apis mellifera L.* .

وتوضح الجداول المرفقة ملخص لنمو طفيل الفاروا من اليرقة إلى الحيوان الكامل ذكرا أو أنثي لعديد من الباحثين في عدة دول مختلفة في أوربا وآسيا .
وقد أوضح بيكر ومساعدوه(١٩٩٥) Bacher et al , 1995

الوصف التفصيلي لدورة حياة أكاروس الفاروا كما يلي :-

*بفقس البيض الذي تضعة الأنثى الملقحة لأكاروس الفاروا إلى يرقة ذات ستة أرجل ثم تنسلخ إلى حورية أولي لا تتغذي ثم إلى حورية ثانية تتغذي علي الهيموليمف من عذارى النحل ، وتنسلخ إلي حيوان فاروا كامل adult stage ذكر أو أنثي ، وهذا هو التطور الطبيعي في مجموعة الأكاروسات ذات الثغر المتوسط Mesostigmata وهي مرحلة النمو ما بعد الجنين postembryonic devlopment.

حيث توجد ظاهرة ولادة الأحياء (Laviposition (Ovoviviparity في أنثي أكاروس الفاروا ، حيث يبقي البيض في قناة البيض وهو ما يطلق علية في هذه الحالة رحم الأنثي genital tract (uterus) حيث يستكمل الجنين نموه داخل البيضة ليصل إلى طور اليرقة التي توضع ذات ٦ أرجل in the – legged larvae . وتتحول اليرقة بسرعة إلى طور حورية أولي protonymph وذلك بعد وضع اليرقة وخروجها من قشرة البيض ، وفي دراسة حديثة لـ Steiner et al , 1994 أوضح أن اليرقة في أكاروس الفاروا لا تنمو بعد وضعها وتتحول مباشرة إلى طور الحورية الأولي بمعني أن ناتج وضع البيض بفقس إلى طور الحورية الأولي بعد اليوم التالي لوضع البيضة .

ولقد درس دورة حياة أكاروس الفاروا Life cycle بواسطة العديد من العلماء several authors نذكر منهم :-

Fantidis (1993 & 1990) , Akimov et al (1988) , Baker , N anneli & Accorti (1991) and Martin (1994) .

حيث أوضحوا دورة الحياة من اليرقة إلى الحيوان الكامل كما يوضحه الجداول (١ ، ٢ ، ٣) وواضح وجود اختلافات في طول مدة هذا التطور قد ترجع إلى اختلاف الاختبارات التي أجريت علي العائل (النحل) وعلي الطفيل (الفاروا) وهذا راجع إلى اختلاف الخريطة الكروموزومية والحالة الفسيولوجية والغذائية والي الظروف البيئية (حرارة ، رطوبة) في مكان التربية حيث تختلف من التربية في المعمل Laboratory أو في الحقل Field .

وقد أوضحت الدراسات الكثيرة عن التطور من اليرقة إلى الحيوان الكامل وكذلك عن النسبة الجنسية حيث بين (Delfinado – Baker 1984) أن أول يرقة توضع تتحول إلى حيوان ذكر male حيث ينمو بسرعة قبل الاناث famale .

كما وجد أن ظاهرة التوالد البكري ونمو الذكر من بيض غير مخصب (أحادي الكرموسومات) موجودة في أكاروس الفاروا :

Varroa jacobsoni is hapolodiploid and arrhenotokous فالذكر في الفاروا ينتج من بيض غير مخصب unfertillized eggs حيث عدد الكرموسومات (Haploid , n=7) بينما في إناث الفاروا تنتج عن بيض مخصب Fertillzed eggs حيث عدد الكروموسومات ١٤ (diploid , 2n = 14)

وهذا نتيجة لأن عدد الذكور يكون قليلا ومحدود العدد limited in number ، والذكر يحتاج إلى فترة نمو أكبر من الأنثي في أكاروس الفاروا داخل العين السداسية ، وعادة يوجد ذكر واحد داخل العين حيث يقوم بتلقيح أكثر من أنثي ثم تغادر الأناث العين لتعاود التكاثر وبعض الأناث لا تلقح وتضع ذكورا unfertilized وهذه تضع ذكورا فقط produce male offspring.

ومن الحقائق المهمة في أكاروس الفاروا خاصة بعملية التكاثر حيث تنتقل الحيوانات المنوية من الذكر إلى الأنثي وقد يكون بعض هذه الحيوانات غير ناضج تحتاج إلى مدة لتستكمل نضجها داخل أنثي الفاروا (Akimov et al , 1988) وهذه تنتج كمية كبيرة من صغارها ذكورا (Martin , 1994) .

وستطل النسبة الجنسية sex ratio في أكاروس الفاروا V. jacobsoni غير محددة إلا أنه تنتج عدد كبير من الإناث يفوق الذكور في كل دورة تكاثر . (Deruijter , 1987)
بينت دراسته أن أكبر عدد من اليرقات أو الصغار تضعة الأنثي كان ٣٠ فرد ، وأن الفترة التي تعيشها الأنثي وتكون قادرة علي التكاثر حوالي ٥٠ يوم ، وأن ٩٥ % من الصغار بنتج في خلال ٢٤ يوم الأولي من عمرها في الصيف summer .

وعلي الرغم من اختلاف النتائج المتحصل عليها بالنسبة لدورة حياة أكاروس الفاروا والفترة التي تمر من اليرقة إلى الحيوان الكامل تبعا لعوامل كثيرة فقد وجد أن هذه الفترة تطول في حالة النحل الغربي *A . mellifera* في آسيا Asia فتكون حوالي ٩ يوم في حالة الاناث females وحوالي ٦,٤ يوم في حالة الذكور males بينما تكون هذه المدة في أوروبا Europe حوالي ٦,٩ يوم للانثي ، وحوالي ٦ يوم للذكر (جدول ٢) .

والذكر في أكاروس الفاروا يحتاج ليستكمل نموة من اليرقة إلى الحيوان الكامل مدة أقل من الانثي ويعيش مدة أقل من الانثي حيث يقوم بعملية التلقيح ثم يموت ولا يغادر العين السداسية . وفترة نمو أكاروس الفاروا في عيون حضنة النحل الأسيوي *Apis cerana* من اليرقة إلى الحيوان الكامل تكون ٧ – ٨ يوم للانثي وحوالي ٥,٥ للذكر (Yoshida,1987) ويوضح الجدول رقم (١) المرفق مدي تخصص أكاروس الفاروا في التطفل علي حضنة النحل الغربي والنحل الشرقي .

أكاروس الفاروا علي الحضنة Varroa on the brood

أن أنثي الفاروا الملقحة تدخل عيون حضنة النحل قبل الاغلاق عليها مباشرة immediately before capping وتحت أغطية العيون علي الحضنة تضع أنثي الفاروا من ٢ – ٨ بيضات حيث يفقس إلى نوعان من اليرقات larvae .

- الذكور males ويكون لونها أصفر yellowish حيث تتغذي علي المخلفات detritus وهي ليست بهذا السلوك طفيليات حقيقية do not act as true parasites ونتحول هذه اليرقة في خلال ٦ – ٧ يوم مارة بطور الحوريات الأولي والتالية لتصل إلى الحيوان الكامل (الذكر) adults .
- الاناث female ويكون لونها بني Brown حيث تثبت أجزاء فمها في جسم العائل (العذاري) لتتغذي علي الهيموليمف ، وفي خلال ٨ – ٩ يوم من اليرقة مرورا بالحورية تصل إلى الحيوان الكامل (الأنثي) adult . ويتم التزاوج بين الذكر والانثي في عيون الحضنة تحت الغطاء حيث يموت الذكر وتخرج الاناث الملقحة مع النحل إلى الأقراص والي الخلية ثم تتعلق بالنحل وتنتشر خارج الخلية مع النحل .

والنحل الذي يصاب بالفاروا يخرج نحل صغير الحجم أو قصير الجناح أو مختزل الأرجل أوغير ذلك من التشوهات في الشغالة والذكور .

وتحمل إناث الفاروا الملقحة أو الغير ملقحة التي يمكن أن يعاد تلقيحها داخل العين أو تضع بيضا غير مخصب ينتج عنه ذكور فاروا .

ونمو وتطور أكاروس الفاروا يختلف في المدة التي يحتاجها تبعا للظروف المناخية climate وتبعا لمواسم النشاط للنحل seasons وقد وجد أن مدة التطور هذه تكون قصيرة في اليونان وطويلة في روسيا حيث تتراوح ما بين ٧ – ٨ يوم ، ٨ – ٩ يوم . والذكر ينمو بسرعة عن الأنثي حيث تتراوح مدة التطور من اليرقة إلى الحيوان الكامل ما بين ٤ – ٦ يوم (Jean – Prost , 1994) كما وجد أن أنسب درجة حرارة لنمو وتكاثر الفاروا ٣٠ – ٣١ °م بينما عندما تصل درجة الحرارة إلى ٤٥ – ٤٨ °م فأنها تموت ولا تستطيع الحياة .

وبفحص عيون الحضنة المصابة فيمكن مشاهدة الأطوار الآتية :-

١-ذكور فاروا حيث لاتسبب ضررا للحضنة لأنها تتغذي علي المخلفات .

٢-جميع الأطوار الأخري بيض ، يرقات ، حوريات إناث كاملة سواء التي سوف تخرج مع النحل أو التي دخات العيون من الإناث القديمة .

الفاروا المحمولة علي النحل (الشغالات أو الذكور)

Varroa on adult insects : (drones & workers)

عندما تغادر الشغالات أو الذكور المصابة عيونها فأنها تحمل إناث الفاروا معها وهذه الإناث أما قديمة أو حديثة حيث يكون النحل وسيلة إنتقال ونشر للأكاروس ، ونفس إحتلال الأنثى لليرقات والعذارى في النحل فإنها تحتل النحل البالغ وتحصل علي غذائها بامتصاص الهيموليمف من بين الحلقات حيث تحدث ثقوبا في جسم النحلة مما يقلل من نشاطها ويخفض عمرها بالإضافة إلى المساعدة علي نقل الأمراض العديدة إلى النحل مثل الأمراض الفيروسية ، والبكتيرية ، والفطرية وغيرها من الكائنات والعوامل الممرضة للنحل وبعد مرور ٥ أيام من عمر أنثي أكاروس الفاروا التي لقحت قبل خروجها من عيون النحل المغطاة capped cells تصبح جاهزة لوضع البيض وتحدث ثلاث حالات مع هذه الإناث :-

١-إناث الفاروا المحمولة علي النحل قد تبقي ملازمة للنحل طوال فترة التشتية حتى ظهور الحضنة في بداية الربيع أو في نهاية الشتاء في الماطق الدافئة .

٢-إناث الفاروا بدون وجود نحل بالغ أو حضنة يمكن أن تعيش علي سطح القرص لمدة ١٠ يوم داخل الخلية ، أما إذا تواجدت خارج الخلية يمكن أن تبقي حية لعدة ساعات إلى حوالي ٩ أيام تبعا لدرجة الحرارة ونسبة الرطوبة الجوية .

٣-تدخل الإناث الملقحة من الفاروا عيون حضنة النحل قبل يوم من إغلاقها حيث تعاود التكاثر وتنتج جيلا جديدا علي الحضنة .

النتيجة المستخلصة من دورة حياة الفاروا
Consequences aspects of the varroa life cycle

من استعراضنا لدورة حياة أكاروس الفاروا وسلوك الطفيل علي حضنة النحل وعلي النحل البالغ يمكن توضيح بعض الحقائق الآتية التي يكون لها أكبر الأثر في عمليات المكافحة لهذا الطفيل الممرض الخطير :-

١-مواد كيماوية خاصة تفرز بواسطة النحل وعوامل أخري :-

- -فورمون غدة الرائحة في الشغالة Nassonoffs gland تعمل كمادة طاردة لطفيل الفاروا repulses parasite .
- -بعض المواد التي تفرز وتنتج من يرقات ذكور النحل تعمل كمادة جاذبة للفاروا attract the varroa .
- -مواد كيماوية أخري يفرزها الطفيل ضد العائل تؤثر علية .
- -هرمون الشباب في الحشرات juvenile hormone يؤثر مباشرة علي عمليات التكاثر في أكاروس الفاروا .
- -الانتخاب والتحسين الوراثي لصفة تنظيف النحل نفسه Grooming ، وكذلك تقصير فترة النمو في اليرقات في نحل العسل الغربي وسوف توضح هذه النقطة بالتفصيل في موضوع تالي في هذا الكتاب لمنع تكوين إناث كاملة في أكاروس الفاروا كما يحدث في النحل الأسيوي *Apis cerana* حيث أن دورة حياة الفاروا (٨ – ٩ يوم من البيضة ← اليرقة ← الحورية ← الحيوان الكامل + ٥ يوم ليصبح الحيوان كاملا وناضجا maturation وبذلك يكون مدة جيل الفاروا المغلقة في الشغالة ١٣ يوم ، وفي الذكر ١٤ يوم (نحل العسل الغربي) .
- -تواجد الحضنة في فترات النشاط يزيد من أعداد الفاروا بكمية كبيرة ، كما أن غياب الحضنة مع استعمال المكافحة يساعد بدرجة كبيرة في الإقلال من فرص تواجد أكاروس الفاروا بخلايا النحل .

٢-نمو وتكاثر طفيل الفاروا في خلايا نحل العسل :-
Progression of parasitism in a colony

أوضح (Jean – Prost , 1994) أن طفيل الفاروا يتضاعف عدده ١٠ مـــرات – ten fold في شمال فرنسا بينما يصل التضاعف من ١٥ – ٢٠ مرة (15 – 20 fold) في جنوب فرنسا في سنة واحدة .

ومن خلال هذه الدراسة وجد أن الأعداد للطفيل يتضاعف من عدة مئـــات hundreds إلى عدة آلاف several thousands في السنة التالية بمنطقة تواجد النحـــل . وخـــلال السنتان الأوليتان من الإصابة بأكاروس الفاروا يصعب ملاحظة الإصابـــة بالخلايـــا دون استخدام طرق الفحص المتخصصة لتحديد مدي تواجد الفاروا بالنحل .

وبزيادة الأعداد بالطوائف تزداد الخطورة حيث يظهر ذلك واضحا في السنة الثالثة مـــن بداية الإصابة .

وبداية من السنة الثالثة أو الرابعة من الإصابة تهاجم حضنة النحل بعدة مئات أو آلاف من إناث الأكاروس ويظهر تدمير للحضنة brood is destroyed وينتشر أكاروس الفـــاروا في المنطقة إلى عدة كيلو مترات بالمناحل المتواجدة .

ودرجة الضرر والتدمير الذي يحدث بواسطة الفاروا يعتمد علي مناسبة المواســـم وتوفـــر الحضنة بالإضافة إلى بقل الفاروا للأمراض الفيروسية .

- موسم النشاط Activity of season

ففي موسم الخريف وخاصة في نهايته في مصر وموسم الشتاء يندر أو يقل تواجد الحضنـــة في نحل العسل حيث تبقي إناث الفاروا متعلقة علي الشغالات ، ويتعرض جزء قليل منـــها للموت وبالتالي يقل أعدادها لعدم توفر الحضنة اللازمة لتكاثرها . ويفضل في هذه الفـــترة استخدام المكافحة بالمبيدات الأكاروسية ذات صفة الفعل بالملامسة أو الجهازيـــة contact or systemic ولذلك نوجة النصيحة لجميع النحالين باستخدام المكافحة المتكاملة ابتـــداء من سبتمبر وحتى أول مارس من كل عام .

وعندما يبدأ النشاط بوضع الملكة للبيض وتوفر الحضنة إذا لم يكافح ويقـــاوم أكـــاروس الفاروا فإن أعداده تزداد وقد تصل إلى ١٠٠٠٠ فرد للخلية .
إذا لم يتدخل النحالين بعمليات المكافحة والمقاومة وتقليل أعداد الفاروا .

- نقل الفيروس بواسطة أكاروس الفاروا :-

Association of the varroa with the Acute Paralysis Virus (A . P . V) : -

يعتبر المرض الفيروسي الذي يسبب الشلل الحاد أخطر أنواع الأمراض الـــتي ينقلـــها أكاروس الفاروا حيث ثبت أنه يعمل كحامل لهذا النوع مـــن الفـيروس (A.P.V.) حيث تظهر أعراض هذا الفيروس علي اليرقات والشغالات والذكور في نحل العســـل المصاب بأكاروس الفاروا .

هذا بالإضافة إلى الإصابة بالفيروسات الأخرى مثل فيروس الشـــلل البطـئ SPV ، وفيروس عدم اكتمال الأجنحة DWV وفيروس تجعد الأجنحة CWV.

حيث تتنشط هذه الفيروسات داخل جســـم الفـــاروا في الهيموليمـــف ثم تنتقـــل إلى هيموليمف النحل حيث تحدث الإصابة وتظهر الأعراض علي نحل العسل .

- أمراض وآفات أخري تابعة للإصابة بالفاروا :-

Other Diseases and pests translated and associated with the Varroa jacobsoni :-

إن إصابة الطوائف بأكاروس الفاروا وإهمال مكافحة هذا الأكاروس تتوالى الإصابـــة بأمراض كثيرة أهمها مرض الحضنة الطباشيري chalkbrood وأمراض الحضنـــةالأخري وخاصة تعفن الحضنة الأوربي الذي لوحظ ظهوره في مصر ، وتكيس الحضنة الفيروســـي وكثير من الآفات مثل دودة الشمع ، ويضعف الخلاياوتكون سهلة الهجوم عليها بدبـــور البلح الأحمر *Vespa orientalis* وغيرة من الآفات والأمراض الأخرى .

جدول (١) حضنة النحل كعائل لبعض أنواع الأكاروسات المتطفلة

Table (1) Honeybee brood mites and host associations .

نوع الأكاروس المتطفل Mite Species	النحل العائل للأكاروس Host Species	بيئة وسلوك النحل العائل Host Ecology & Behavior
أكاروس الفاروا Varroidae *Varroa jacobsoni*	***Apis cerana*** النحل الأسيوي ***A . koschevnikovi*** نحل شرقي ***A . mellifera*** النحل الغربي ***Apis cerana*** النحل الأسيوي	يعيش معيشة اجتماعية في طوائف Build multi – comb nests inside cavities in trees or caves. *A. cerana* can be kept in man- made hives; colonies abscond more frequently; colonies smaller in size; has distinct, shorter drone production seasons.
نوع من الفاروا علي النحل الصغير *Varroa underwoodi*	نحل العسل الصغير (غير مستأنس) *Apis florea*	يعيش بحالة برية علي أفرع الأشجار Build single – comb nests attached to small tree
نوع من الفاروا *Euvarroa sinhai* نوع من الفاروا *Euvarroa wongsirii*	نحل مشابة الأندرينا *Apis andrenifomis*	نحل متوسط بين البري (الفردي) ونحل العسل Branches or twigs in dense vegetation; small colonies; frequent short distance migration; high swarming rates; drone cells larger than workers.
أكاروس التروبيليلابس *Laelapidae* *Tropilaelaps clareae*	النحل الكبير (الجبلي) *Apis dorsata* *A. laboriosa* *(A.mellifera)*	يعيش بحالة برية و لم يستأنس Build single – comb nests in the open ; combs suspended under large branches of tall trees , roofs of building ,or rock overhangs ; large colonies , obligatory seasonal migration over long distances; comb construction similar to that of A. c. and A.m.
نوع من التروبيليلابس *Tropilaelaps Koenigerum*	النحل الكبير (الجبلي) *Apis dorsata* *A . laboriosa*	

جدول (٢): دورة حياة أكاروس الفاروا علي النحل الغربي من اليرقة إلي الحيوان الكامل

Table (2) Estimated duration in days for the development of *Varroa jacobsoni* ,from larva to adult stage on parasitizing *Apis mellifera* in Europe and Asia.

سلالة النحل والدولة Host race / country	ذكر الفاروا / اليوم male / days	أنثي الفاروا / اليوم female/ days	الباحث Authors
A.m .cecropia النحل الغربي اليوناني Greece	5-6	7-8	Ifantidis 1983
A.m . carnica النحل الكرينـــولي Germany	6.9[a]	6.2	Rehm & Ritter 1989
A.m. macedonica نحــل يونـــاني Greece	6.7[a]	6	Ifantidis 1990
A.m. ligustica Italy النحل الإيطالي	4.5-6	5-7	Nannelli & Accorti 1991
A.mellifera النحل الغربي بروســـيا Russia	6-7	8-9	Smirnov 1978 in Ifantidis 1983
A.mellifera النحل الغـــربي بـــإنجلترا England	6.4[a]	5.6	Martin 1994
A.mellifera النحل الغربي بكوريا Korea	6	10	Choi 1986
A.mellifera النحل الغربي باليابـــان Japan	-	8-11	Sakai et al. 1979
A.mellifera النحل الغـــربي بتـــايوان Taiwan	-	8-9	Lo & Chao 1975
A.mellifera النحل الغربي بـــالصين China	6.5-6.7	6.8-8.5	Wei & Huang 1993 in Martin 1994
A.mellifera النحل الغربي بـــالصين China	-	10	Fan & Li 1988

[a]calculation based on male- first offspring .

جدول (٣)* يوضح دراسات (Jean-Prost,1994) علي دورة حياة أكاروس الفاروا *Varroa jacobsoni* كما هو موضح في الجدول التالي :-

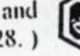
الطور stage	مدة الطور duration stage	مكان التواجد place of stage
١- البيض eggs	١ يوم	رحم الأنثى ويوضع في العين
٢- يرقة larvae لها ٣ أزواج من الأرجل	١	تخرج كاملة النمو من البيضة
٣-حورية لها ٤ أزواج من الأرجل (لا يتغذى)	٥	داخل العين السداسية مع الحضنة
٤-حورية ثانية لها ٤ أزواج من الأرجل (طور متغذي)	٢	داخل العين مع الحضنة
• مدة الأطوار غير الكاملة	٩	داخل العين مع الحضنة
• (شاملة ذكر الفاروا الذي يموت بعد التلقيح ولا يخرج من العين السداسية التي بها حضنة النحل		
• أنثى الفاروا تخرج مع النحل وتبقي مدة حوالي ٥ أيام قبل وضع البيض داخل العيون ، إما متحولة علي الأقراص أو محمولة علي النحل	١٤	خارج العين أو محمولة علي النحل

وأوضح أيضا أن أكاروس الفاروا يشبة نحل العسل في تركيبة الوراثي حيث أن الذكر أحادي الكروموسومات ن = ٧ بينما أنثي الأكاروس ن = ١٤ وهو ما يعرف وراثيا بالتوالد البكري ، أي أن الذكور تنتج من بيض غير مخصب .





* (Jean – Prost,P. and Medori,P. (1994) Apiculture , know the Bee and Manage the Apiary. Oxford & IBH Pub. Co.New Delhi: 201-228.)





من المعروف أن الفاروا ظهرت في مصر في سبتمبر ١٩٨٩ بحاله وبائية وقد سبق ذلك عامان باكتشاف وجودها بمناحل العريش في نوفمبر ١٩٨٧ كما أن الفاروا سجلت في إنجلترا في إبريل ١٩٩٢ وثبت وجودها قبل هذا التاريخ بحوالي ٣ سنوات ، ومن هذا يتضح أن مجموع الطفيل داخل طوائف نحل العسل له أثر كبير في انتشار الإصابة ، وفي أول الأمر كان يتم قتل الطوائف لتحديد التعداد ولكن حاليا تستخدم المواد الكيماوية وطرق أخري لتحديد أعداد الطفيل .

وحديثا أوضح Fries et al (1994) أن أهم العوامل التي تحدد مجموع الطفيل وتكاثره داخل طوائف نحل العسل Mites biology and growth :-

١- أعداد الأطوار غير الكامل في عيون الشغالات Mite Offspring
٢- خصوبة أكاروس الفاروا في عيون الشغالات .
٣- قدرة الأكاروس (الفاروا) علي إعادة واستمرار التكاثر .

نمو وتكاثر طفيل الفاروا داخل العيون السداسية

Development Of mite Offspring

إن تكاثر ونمو طفيل الفاروا يتم داخل العيون السداسية علي حضنه النحل Sealed honeybee brood cell ولهذا فإن دراسة النمو والتكاثر في طفيل الفاروا صعبة تحت الظروف الطبيعية بخلايا النحل ، وقد تمكن Martin , (1997) في إنجلترا من دراسة تكاثر وبيولوجيا طفيل الفاروا داخل الخلايا تحت الظروف الطبيعية ، وذلك بإزالة الإطارات من الخلايا المصابة بالفاروا (١٥-٤٠%) من حضنه الشغالات كل ٢ ساعة وعند وقت بداية التغطية علي الحضنة وتغطي بورق شفاف يمكن من رؤية الحضنة داخل عيونها ، وعند بداية كل تجربة تفتح العيون المخصصة للتجربة وينقل الأكاروس (الفاروا) الموجود في العيون السداسية باحتراس كما يحدد الجنس وعمر الطور ، وباستخدام هذه الطريقة تمكن العالم Martin من فحص ٩٠٨ عين شغالة بها ١٣٣٤ أنثي الفاروا وحوالي ٢٦٧١

عين ذكور بها ٣٤٥٥ أنثى طفيل الفاروا ومن هذه الدراسة أمكن رسم الشكل التالي الذي يوضح أن تحت الظروف العادية يمكن لأنثي الطفيل في عين الشغالة أن تنتج و تعطي ٣ إناث فاروا كاملة و ناضجة بينما أنثى الطفيل الواحدة أيضا في عين حضنه الذكر تعطي ٥ إناث لطفيل الفاروا.

و بالإضافة إلى ما سبق و علي نفس المنوال تمكن كل من (1994) Donze & Guerin في سويسرا من تربية طفيل الفاروا في عيون من البلاستيك الشفاف علي حضنه النحل مع استخدام فيديو للتسجيل بالتصوير المستمر و كانت الدراسة علي اكثر من سلالة للنحل إلا أن النتائج التي تحصل عليها العالمان تكاد تكون متطابقة لما أوضحه العالم Martin كما أوضحا أن للسلالة التي استخدمت من النحل لها تأثير علي عدد صغار الفاروا (الأطوار الصغيرة الكاملة offspring التي تنتجها أنثى الفاروا في عيون الحضنة .

سلوك إناث الطفيل داخل العيون و حضنه النحل بعد التغطية عليها
Mite survival & Post capping times

خلال دراسة Martin 1997 أمكن تحديد عدد الأطوار الغير كاملة لأكاروس الفاروا التي يمكنها مواصلة النمو إلي مرحلة النضج الكامل (إناث فاروا ناضجة ومخصبة) وذلك في كل من حضنه الشغالات و حضنه الذكور (كما يوضحه الشكل المرفق) ، وبالرغم من أن عدد الإناث يكون كبيرا ناتجا من عيون الذكور آلا أن نسبة الموت تكون عالية في عيون الشغالات خاصة بين الأطوار الثالث و الرابع وكل الطور الخامس ، ويعود ذلك إلى أنة لا يتوفر الوقت اللازم لاستكمال النمو الطبيعي لهذه الأكاروسات وهذا يؤدي إلى فقد عدد البيض الذي يوضع (٦ بيضات لكل أنثي فاروا) ، وهذا يوضح أن صفة قصر مده النمو قد اكتسبها الطفيل من النحل الأسيوي *A. cerana* في حضنه الذكور وبالتالي نقلت إلى النحل الغربي *A. mellifera* وبيانات التجربة أوضحت أن الأفراد من الكاروس (إناث الفاروا) أن الأنثى التي تضع ٥ بيضات علي الحضنة في عيون الشغالة تنتج في المتوسط ١,٤٥إناث ، بينما الأنثى (الفاروا) التي تدخل عين حضنه ذكر النحل وتضع ٦ بيضات وجد أن متوسط عدد الإناث من طفيل الفاروا الذي ينتج من هذه العين حوالي ٤,١٥ أنثي.

ومن هذه الحقيقة السابقة فإن الاتجاه في مكافحة الفاروا لتقليل أعداد Population الفاروا يمكن أن يحدث بتقصير فترة طور العذراء (The honeybee post – capping times) كما يوضح ذلك الجدول المصاحب لهذا الموضوع ، فإذا اختصرت هذه الفترة في دورة حياة نحل العسل الغربي *A . mellifera* من ١٣ يوم فأنها تخفض أعداد الطفيل في كل جيل إلى ٩ % من مجموع

الطفيل ، وإذا أمكن اختصار فترة طور العذراء في الشغالة إلى ٩ يوم وهذه ممكن ولكن قد يؤدي إلى ظهور مناعة في طفيل الفاروا لهذه الفترة القصيرة .(انظر الجدول المرفق في نهاية الموضوع).

وجود ومهاجمة العين السداسية لحضنه النحل بأكثر من أنثي واحدة من أكاروس الفاروا
Cells invaded by more than one mite:

أوضح Rath 1991 عندما تهاجم عين حضنه الذكر في النحل الأسيوي *A . cerana* بـأعداد كبيرة من إناث الفاروا Many mites فإن حضنه النحل تموت ويموت معها الطفيل أيضا ، ويظل الطفيل قادرا علي إعادة تكاثره وهذه يؤدي إلى أن يظل نسبة الأصلية بالفاروا منخفضة في هذه النوع من النحل. وفي أبحاث Martin , 1995 وجد أن مهاجمة أكثر من أنثي الفاروا للعين الواحدة من الحضنة في النحل الغربي *A .mellifera* بالرغم من أن عيون الحضنة تهاجم بعدد يصل إلى ٧ إناث فاروا في العين الواحدة فإن حضنه النحل لا تموت بل تخرج مع الإناث الأم وصغار الطفيل (الإناث الفاروا الحديثة) ومتوسط عدد إناث الطفيل الحديثة الخروج وجدت ١٥ أنثي فاروا لكل عين ذكر ، ووجدت ٨ إناث لكل عين حضنه شغالة ، وهذه الأعداد الحديثة الخارجة من الطفيل وجدت بصرف النظر عن عدد إناث الطفيل الأساسية التي هاجمت العين الواحدة. وهذه يوضح أن الطفيل (الفاروا) يصل إلى الحد الذي يسمح له بالغذاء ومساحة التكاثر .

ومن هذه الحقيقة حيث يتوفر للطفيل مصدر الغذاء ففي النحل *الغربي* *A .mellifera* عند توفر حضنه الشغالة فإن مجموع الطفيل ('إناث الفاروا) يكون حوالي ٨٠٠٠ أكاروس بينما في حالة توفر حضنه الذكور بصفة أساسية (كما في النحل الأسيوي *A. cerana*) فأن المجموع Population يظل حول ١٠,٠٠٠ أنثي الفاروا وفي إنجلترا نتيجة لقوة الطوائف فإن أعداد الطفيل وصلت إلى ٢٤٧٧٦ أنثي أكاروس الفاروا لكل طائفة (خلية). (عند تكاثر أنثى واحدة لمدة عام)

تكون مجا ميع طفيل الفاروا داخل الخلايا
Mite population build up.

أوضح Martin ,1997 أن البيانات التي حصل عليها من دراسة بيولوجيا طفيل الفاروا داخل النحل الغربي أن تضاعف أعداد الطفيل (الفاروا) من إناث الأكاروس الناضجة جنسيا خلال جيل واحد للنحل هي (١,٤٥ في عيون حضنه الشغالات , ٤,١٥ في عيون حضنه الذكور) وذلك لكل أنثى اكاروس تدخل عين الحضنة ، أي أنها تنتج أفراد (إناث الفاروا) بمعدل (٦٥ % نسبة الإصابة

في الشغالات ، ٥٥ % نسبة الإصابة في الذكور) و من هذه النتائج يتضح أن عدد الإناث الناتجة من هذا التكاثر التي تستطيع الحياة و مواصلة النمو تكون حوالي ٠,٩٥ في حالة الشغالة ، ٢,٣ في حالة الذكور . و هذه النتائج تطابق النتائج التي حصل عليها كل من Boot et al. 1993, Donze et al 1996في أوربا.

وقد درس الجيل و الأجيال الناتجة من أنثى واحدة للفاروا ربيت في خلية لا تتعرض للإصابة بالفاروا و خالية من حضنه الذكور لمدة عام واحد أعطت ٨٠ أنثى فاروا .

وعندما يصل التعداد للطفيل في الخلية الي أكثر من ١٠٠٠ أنثي فاروا فأنة يلزم مراقبة الطائفة حتى لا تتعرض للفقد والفناء .

ويوضح الشكل (   ) المرفق العلاقة بين الفاروا ونحل العسل في نمو الأجيال المتابعة من كلا الجانبين ، حيث يتضح أن قلة عدد الطفيل في بداية تكوين مجموع الطفيل (الفاروا) يتزايد بصورة متدرجة ليصل الي قمة المجموع بالخلية في خلية النحل في نهاية السنتان (عامان) من بداية الإصابة .

أسباب فقد وعجز الطوائف بإصابتها بالفاروا

Cause of colony collapse by Varroa

علي الرغم من أن الفاروا تظهر أنها السبب في موت العديد من طوائف نحل العسل في معظم أنحاء العالم وفي الحقيقة فإنه لم يعرف سر هذا الفقد في طوائف نحل العسل إلي أن تم إجراء الأبحاث في ألمانيا (Ball & Allen , 1988) أوضحا أن هناك ارتباط بين طفيل أكاروس الفاروا والفيروس المسمي(" Acute paralysis virus " A P V) حيث يتم تنشيط هذا الفيروس داخل جسم الأكاروس ثم ينقل الي جسم النحلة حيث يسبب الموت, كما وجد نوع آخر من الفيروسات التي ينقلها الفاروا المسمي Slow paralysis virus (S P V) وقد سجل وجود هذا الفيروس في إنجلترا.

وفي الدراسة الأساسية التي قام بها Martin ,1997 حيث تم تربية طفيل الفاروا في ١٥ طائفة نحل (خلية) وسمح للطفيل باستكمال نموه population to build up حتى تتعرض للفقد والموت وكل أسبوع يجمع النحل الميت المتساقط علي طبلية الخلية ويرسل إلي مركز أبحاث Rothamsted ومنه أمكن التعرف علي العديد من الفيروسات ومنها :-

١- فيروس الشلل slow paralysis virus S P V .
٢- فيروس عدم إكتمال الأجنحة deformed winged D W V .
٣- فيروس تجعد الأجنحة cloudy winged C W V

وهذه الفيروسات وجدت بالنحل الميت من فعل وتأثير أكاروس الفاروا والتي تؤدي بدورها في موت وفقد طوائف النحل هذا بالإضافة إلى تعرض النحل للإصابة بأمراض أخري أهمها الأمراض الفطرية والتي تعرف باسم تحجر الحضنة الطباشيري Chalkbrood . وبالإضافة الي كثير من الأمراض مثل أمراض تعفن الحضنة آفات و أخري كثيرة .

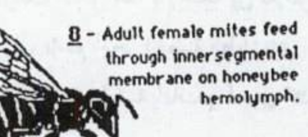
جدول* ( ) تأثير تقصير فترة العذراء (ما بعد تغطية العيون) في النحل الغربي ***A . mellifera*** في الشغالة علي الإصابة بالفاروا ***Varroa***

طور العذراء في الشغالة ما بعد غلق العيون (بالأيام) Post capping time (days)	نسبة نجاح إناث الطفيل (الفاروا) بالحية التي تخرج من أنثى واحدة Female offspring survival rates			صغار إناث الفاروا التي تخرج من العين Total offspring survival produced	%للفاروا التي تختزل من المجموع Population reduce
	الجيل الأول 1 St	الجيل الثاني 2 nd	الجيل الثالث 3 rd		
١٢ يوم	٠,٩٤	٠,٣٨	٠,١٣	١,٤٥	صفر %
١١ يوم	٠,٩٤	٠,٣٨	صفر	١,٣٢	٩ %
١٠ يوم	٠,٩٤	صفر	صفر	٠,٩٤	٣٥ %
٩ يوم	صفر	صفر	صفر	صفر	١٠٠ %

- After: Martin, S. J. (1997) American Bee J. Vol. 137 No. 382-3

أكاروس الفاروا

دورة حياة طفيل الفاروا







دورة حياة أكاروس الفاروا

Diagram of Varroa mite life cycle

١- أنثى الفاروا تدخل عين الحضنة .

٢- أنثى الفاروا تغمر نفسها في غذاء اليرقة " يرقة النحل " .

٣- تتحرك إناث الفاروا على سطح طور ماقبل العذراء وتتغذى منها .

٤- الأنثى تبدأ في التغذية وتضع البيض على العذراء تحت الغطاء .

٥- عدد ١ - ٦ بيضة وضعت حيث يفقس إلى حورية أولى ثم حورية ثانية ثم حيوان فاروا كامل ذكر وأنثى ويتم التغذية والتزاوج داخل العين.

٦- الذكر أو شغالة النحل تخرج من العين السداسية حاملة الفاروا .

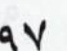
٧- إنتقال الفاروا بين الشغالات .

٨- إناث الفاروا محمولة على الشغالات وتتغذى على الدم " الهيموليمف " بين الحلقات .

دورة حياة وبيولوجيا أكاروس الفاروا

LIFE CYCLE AND BIOLOGY OF VARROA JACOBSONI





دورة حياة طفيل الفاروا

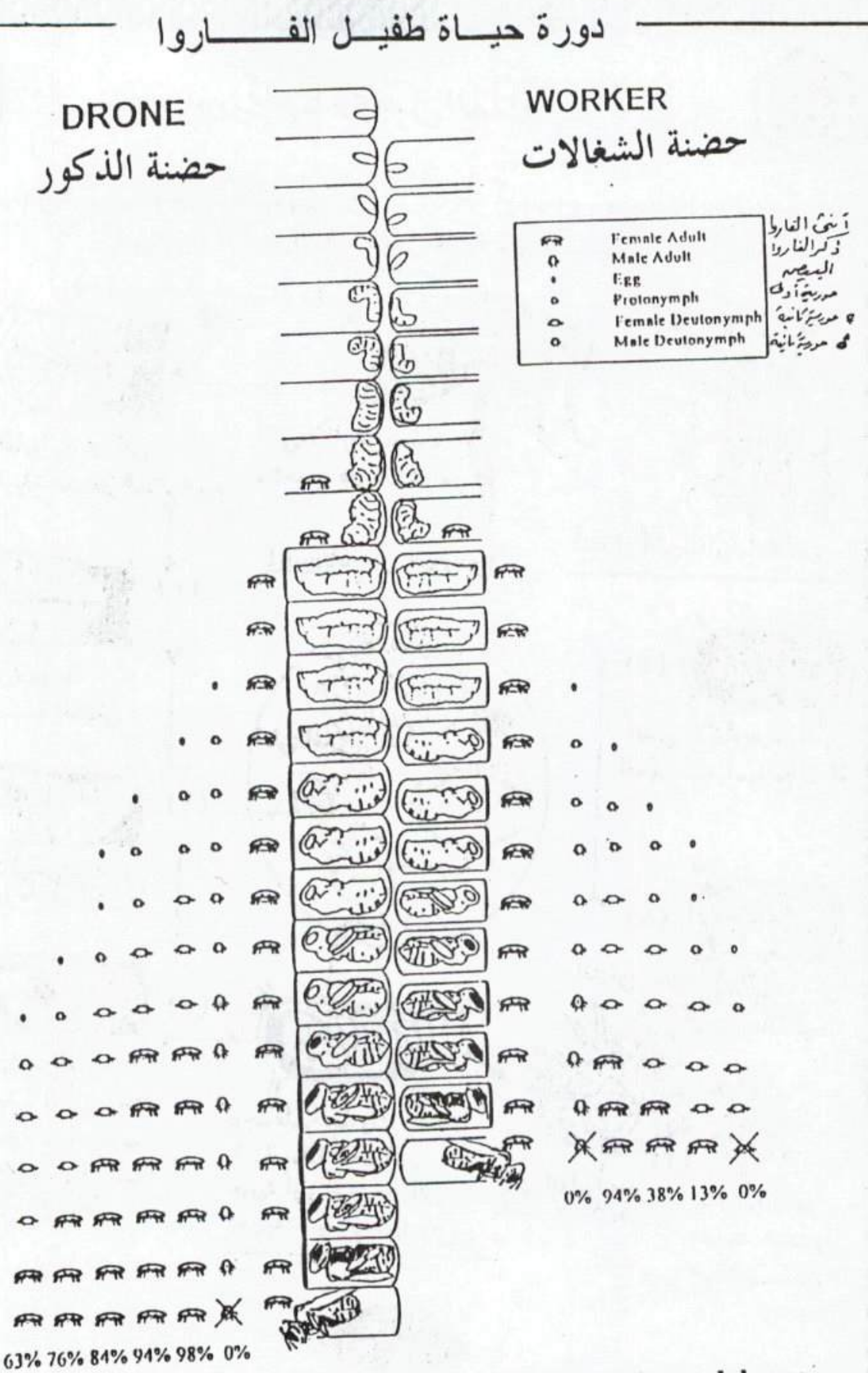


Fig 2. Development of mite offspring in *Apis mellifera* worker and drones cells. The natural survival rates for offspring in worker (Martin, 1994) and drone (Martin, 1995a) cells are also given. (After Martin, 1997).

تكاثر ونمو أكاروس الفاروا فى عيون حضنة نحل العسل الغربى



دورة حياة طفيل الفاروا

(مرض الفاروا)

دورة حياة أكاروس الفاروا داخل خلايا نحل العسل

(١) أنثى الأكاروس محمولة ومتغذية على الشغالة

Varroa jacobsoni

(٢) أنثى الفاروا تدخل الى عين اليرقة عند عمر ٥ـ٥ر٥ يوم

(٣) الأكاروس فوق غذاء اليرقة المتبقى .

(٤) أنثى الأكاروس تتغذى على طور ماقبل العذراء

(٥) أنثى أكاروس الفاروا ♀ تضع البيضة الأولى بعد ساعة واحدة من التغطية ثم تستمر فى وضع ٦ بيضات فى خلال ٣٠ ساعة

(٦) يوجد على العذراء ١ـ٦ بيضة تفقس الى حورية أولى ثم تتحول الى حورية ثانية ثم حيوان كامل .

أنثى الفاروا
بيضة
حورية ٢
حورية ١

(٧) أنثى الفاروا عند عمر ٧ـ٨ يوم

ذكر الفاروا عند عمر ٥ـ٦ يوم .

(٨) التزاوج بين الذكر والأنثى يتم داخل العين ثم يموت الذكر .

(٩) أنثى الأكاروس تغادر العين السداسية مع النحلة

(١٠) انتقال أنثى الفاروا بالتلامس



(عن مجلة النحل الأمريكية مجلد رقم ١٢٧ عدد رقم ١١ صفحة ٧٥٥)

دورة حياة طفيل الفاروا (عن رالف بيمساخر ١٩٨٦)

حضنة النحل

أكاروس الفاروا

Bee — Varroa

Young bee larva — Parasilised bee; penetration by varroa

Mature larva

Parasilised larva — Egg laying by varroa on a bee larva

Beginning of pupation — Larvae and, later, nymphs of varroa

End of pupation — Male and female varroa mating

Emergence of parasitised bee — One or several female varroas later, transfer on a bee

Life in the hive — Maturation of varroa and, later, transfer to a bee larva

Forager, isolated or in a swarm — Transmission of varroa to other colonies

Fig. Biological cycles of the bee and *Varroa*.

1 mm

قمل النحل (حشرة) — *Braula coeca*

أكاروس الفاروا — *Varroa jacobsoni*

Fig. Morphological differences between the louse and *Varroa* (from Les abeilles (The Bees) by Medori and Colin).

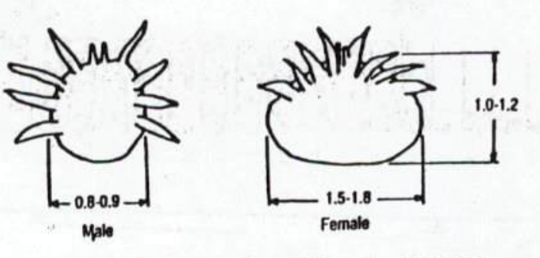
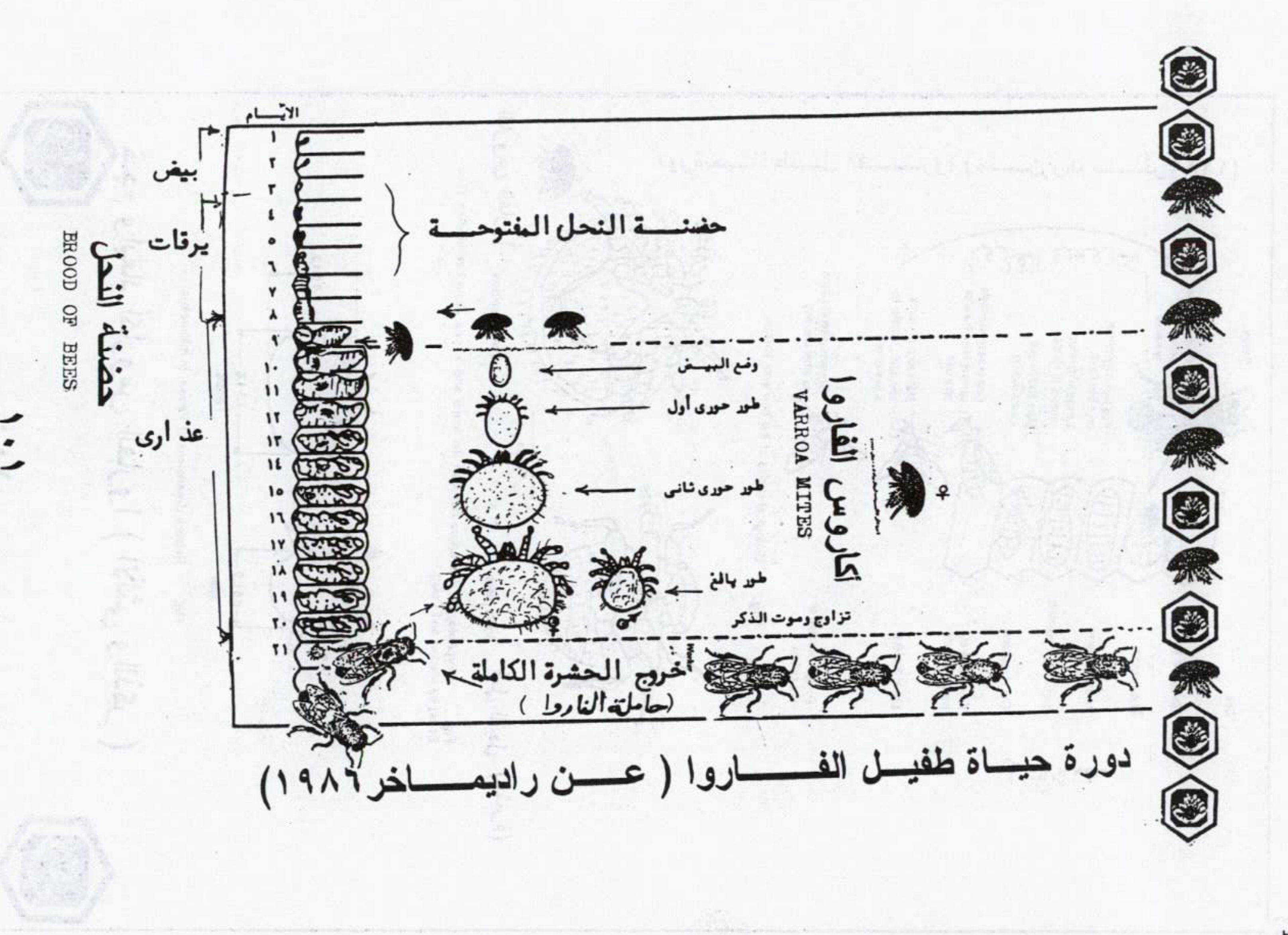


Fig. Relative dimensions of *Varroa*, in millimeters.

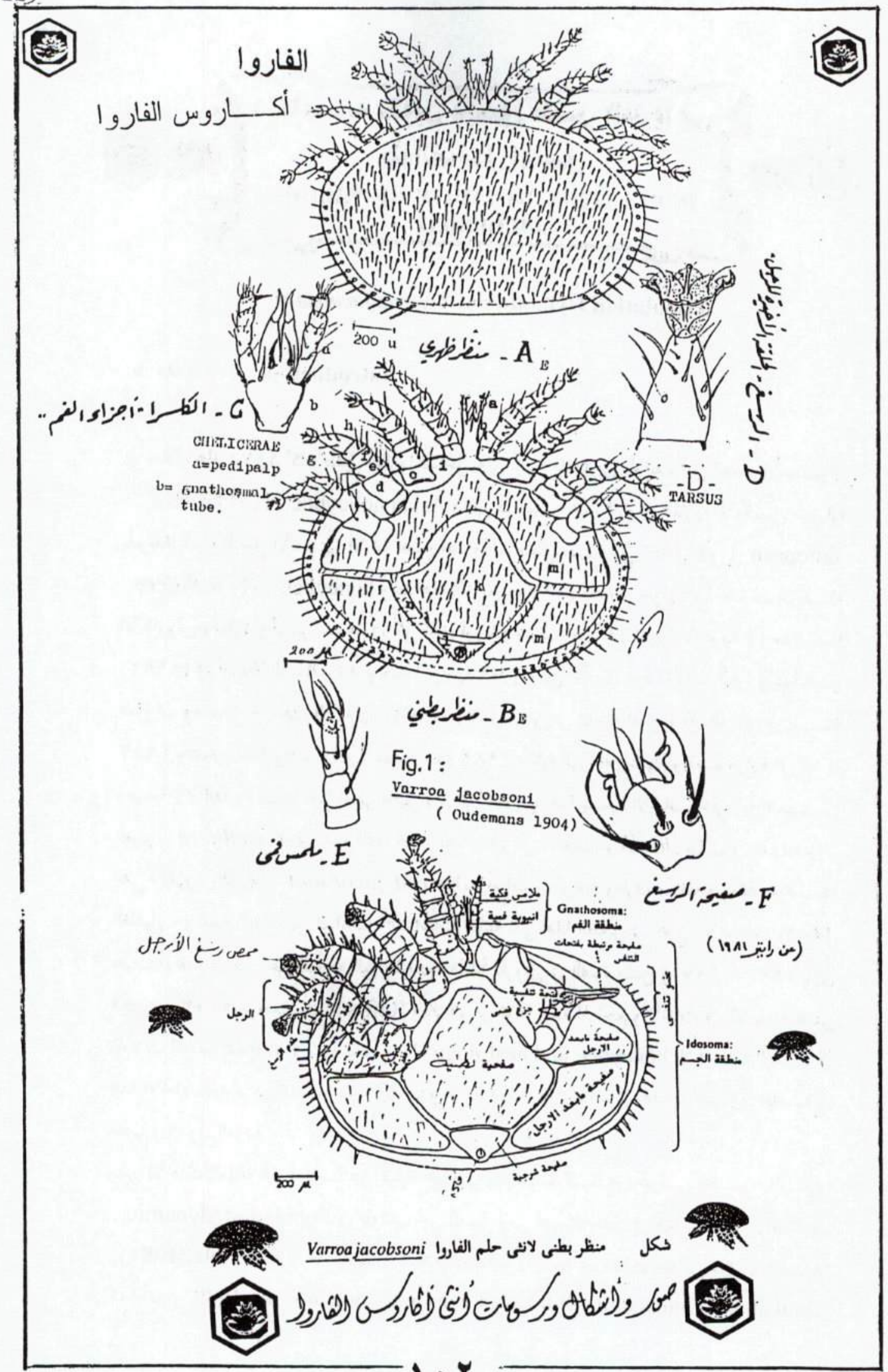
حجم وأبعاد أكاروس الفاروا (الأنثى والذكر)

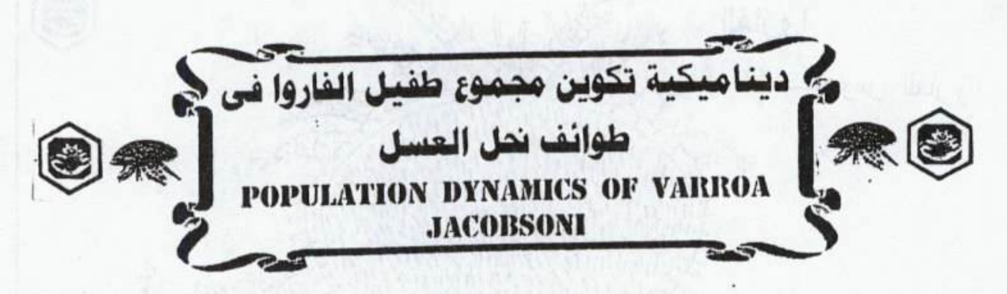




حضنة النحل

BROOD OF BEES


الفاروا
أكـــاروس الفاروا
200 u
A - منظر ظهري
C - الكلسرا - أجزاء الفم
CHELICERAE
a=pedipalp
b= gnathosmal tube.
D - الرسغ - طرف الأرجل
-D-
TARSUS
B - منظر بطني
Fig.1 :
Varroa jacobsoni
(Oudemans 1904)
E - ملمس فمي
F - صفيحة الرسغ
ملامس فكية
انبوبة فمية
Gnathosoma:
منطقة الفم
(عن رابتر ١٩٨١)
صفيحة مرتبطة بفتحات التنفس
صفيحة مابعد الارجل
Idosoma:
منطقة الجسم
صفيحة مابعد الارجل
صفيحة فرجية
صفيحة بطنية
الرجل
200 µ
شكل منظر بطنى لانثى حلم الفاروا Varroa jacobsoni
صور وأشكال ورسومات أنثى أكاروس الفاروا



Population Dynamics of Varroa *jacobsoni*

- **مقدمة :- Introduction**

في خلال عام ١٩٧٠ كان طفيل الفاروا قد حل علي أوربا قادما من طوائف نحل العسل الأسيوي Asian honeybee *A . cerrana* وعلي الرغم من أن أكاروس الفاروا لم يكن ضارا بدرجة كبيرة للنحل الأسيوي إلا أنة أصبح أهم وأشد طفيل ضررا علي النحل الأوربي European honeybee , *A . mellifere* ومنذ هذا التاريخ (١٩٧٠) وخلال حوالي ١٥ سنة فإن هذا الأكاروس (الفاروا) أنتشر بسرعة في كل أنحاء أوربا وجنوب أمريكا (أمريكا الجنوبية) وحديثا (١٩٩٢) في أمريكا الشمالية ، و لم يسجل وجود الفاروا حتى الآن في أيرلندا واستراليا . وكما هو معروف ومسجل فإن هذا الأكاروس (الفاروا) دخل مصر من الدولة المجاورة إلى العريش في سنة ١٩٨٧ وسجل بحالة وبائية في ١٠ سبتمبر سنة ١٩٨٩ بكلية الزراعة بمشتهر وبلغت وزارة الزراعة . ونتيجة لأن الفاروا أصبح أهم أشهر طفيل (مرض خطير) كما يسمية الأجانب علي نحل العسل العربي *A .mellifere* في جميع أنحاء العالم فإن الكثير من الأبحاث و الأعمال بذلك في هذا المجال علي أكاروس الفاروا *Varroa jacobsoni* بدراسات بيولوجية وطرق مكافحة ومقاومة هذا الطفيل ، وتجمع العديد من البيانات والدراسات الهائلة علي هذا الطفيل في جميع الاتجاهات والعوامل حيث أوضح البحث عن المراجع التي تنازلت هذا الأكاروس في الفترة من (١٩٧٠ - ١٩٩٠) إلى أكثر من ١٠١٣ مرجع Reference وبالرغم من توافر هذه المراجع والأبحاث في العديد من المجلات العلمية للنحل والأكاروسات . J honeybee and acarology إلا أنه يلزم السير في هذا الاتجاه بالعديد من الدراسات والأبحاث وعقد الندوات والمؤتمرات في هذا الموضوع و بخاصة في مصر و الدول العربية .

ومن الأبحاث القليلة التي أجريت هو كيفية تحليل ودراسة نماذج تكوين مجموع الفاروا Population dynamic . في طوائف نحل العسل ومن أهم الباحثين في هذا المجال نذكر منهم Schulz,(1984) الذي قام بأعمال كثيرة ومجهودات واضحة في هذا الاتجاه من دراسته للفاروا كما أن Fuchs and Langenbach , 1989 وأيضا Omholt and Crailsheim 1990

وضعوا عدة نماذج لتحليل نمو وتكاثر مجموع الفاروا في طوائف نحل العسل . كما أوضح , Fuchs 1992 طريقة تحليل اختلاف المجموع والاختيار بين حضنه الشغالة وحضنه الذكور وتأثيرها علي تكاثر الفاروا ونموها في الخلايا ، وتأثرها بنسبة تواجد حضنة كل منهما في الطائفة وتأثيرهـا علي تكاثر الفاروا . وتوضح البيانات والأبحاث التالية كيفية دراسة ديناميكية المجموع في أكاروس الفـاروا والعوامل البيولوجية التي تؤثر علي نمو المجموع وتكاثره .

• ديناميكية المجموع وبيولوجيا التكاثر في الفاروا :-

Population dynamics and reproductive biology of *V. jacobsoni* :-

إن نمو وتكاثر طفيل الفاروا محكوم بثلاثة عوامل رئيسية هي :- دخول أنثي الطفيـل الملحقـة الي حضنة النحل في العيون السداسية ، التكاثر ووضع البيض وخروج الصغار ، ثم بسبة الموت الطبيعية التي تحدث للطفيل وهذا بصرف النظر عن ظروف انتقال الفاروا من خلية الي أخري أو من منطقة الي أخري ويوضح الشكل الموفق (١) هذه العوامل الثلاث التي تتحكم في عملية ديناميكية المجمـوع وبيولوجيا التكاثر وهي كما يلي :-

أ- معدل دخول الطفيل الي العيون السداسية **Entry rate** :-

وتشمل العوامل التالية :-

١- عدد ومساحة حضنة الذكور والشغالات المتوفر بالخلية .
٢- معدل دخول الفاروا وتوزعه بين عيون الذكور والشغالات .
٣- دورات انتقال إناث الفاروا من علي القرص والشغالات الي عيون الحضنة .

ب- معدل التكاثر وإنتاج إناث الفاروا **Reprodutive rate**

٤- فترات الدخول الي حضنة الشغالة أو الذكور قبل إغلاق العيون .
٥- عدد إناث الطفيل التي لها القدرة علي التكاثر في عيون الشغالة أو الذكور أكثر من مرة .
٦- معدل خصوبة إناث الطفيل في كل من عيون حضنة الذكور والشغالة .

٧- معدل دخول الإناث الملقحة التي تتواجد علي الشغالات وأقراص الخلية الي عيون حضنة الشغالة والذكور .

٨- تأثير كثافة إناث الطفيل علي التكاثر داخل عيون الشغالة والذكور .

٩- تأثير معدل إزالة الحضنة المصابة بالفاروا في كل من عيون حضنة الشغالة والذكور .

ج- معدل الموت الطبيعي لإناث الفاروا Mortality rates :-

وتشمل العوامل الآتية :-

١٠- نسبة إناث الطفيل (الفاروا) التي لا تستطيع التكاثر مرة ثانية .

١١- نسبة ومعدل الموت لإناث الفاروا التي تموت في الصيف قبل دخول عيون الحضنة .

١٢- معدل الموت لإناث الفاروا في الشتاء المحمولة علي النحل .

وكل عامل من هذه العوامل الثلاث السابقة تتأثر بعدة عوامل تؤثر علي ديناميكية وبيولوجيا التكاثر في الفاروا نوضحها فيما يلي :-

أ- تكاثر الفاروا Reproduction وتتأثر بالعوامل التالية :-

١- عدد إناث الفاروا الناضجة الملقحة التي تنتج من كل أنثي فاروا تدخل عين حضنة النحل سواء شغالة أو ذكور ، كما أن فترة تواجد إناث الفاروا علي النحل وعلي قرص النحل داخل الخلية قبل الدخول الي عيون الحضنة تؤثر علي معدل تكاثر الطفيل ، كما أن كثافة إناث الفاروا ومعدل عدد الإناث التي تدخل العين الواحدة من حضنة النحل ، كما أن معدل توفر حضنة النحل له تأثير كبير في نسبة الإصابة . كما يؤثر علي نسبة التكاثر جاذبية نوع الحضنة سواء كانت شغالات أو ذكور ، كما أن استمرارية تربية حضنة النحل لها دخل كبير في استمرار الإصابة .

٢- معدل خصوبة إناث الفاروا .

٣- عدد الأجيال التي يمكن الحصول عليها من أنثي الفاروا الأم

٤- تأثير معدل إزالة الحضنة المصابة من خلية النحل .

ب- حركة إناث الفاروا إلى عيون حضنة النحل : -

Movement of female mites into cells: -

وتشمل عدة عوامل تؤثر علي تكاثر وديناميكية المجموع للفاروا وهي :

١- الفترة التي تقضيها إناث الفاروا محمولة علي جسم الشغالة أو متجولة علي أقراص الحضنة المصابة داخل الخلية .

٢- معدل إزالة الحضنة المصابة بواسطة نحل العسل .

٣- درجة تفضيل إناث الفاروا لاصابة حضنة الشغالة أو الذكور .

٤- عدد الإناث من الطفيل (الفاروا) المحمولة علي النحل البالغ .

ج- معدل موت الفاروا الطبيعي Mortality of *Varroa*

ويشمل ١- معدل موت الفاروا المحمول علي النحل .

٢- معدل موت الفاروا داخل عيون الحضنة .

٣- معدل إزالة الشغالات للفاروا وللحضنة المصابة من العيون .

بالإضافة الي العوامل السابقة المؤثرة في ديناميكية مجموع الطفيل داخل طوائف نحل العسل ، فإن حجم وأعداد الشغالات داخل كل طائفة Honeybees population له تأثير كبير علي معدل تكاثر الفاروا كما أن طول موسم تربية حضنة النحل brood rearing season بالإضافة الي كمية الحضنة المرباة في كل طائفة ، ونسبة حضنة الذكور الي حضنة الشغالات لها تأثير هام علي معدل تكاثر وزيادة أعداد الفاروا . كما أن الموقع الجغرافي ومناطق تواجد خلايا النحل يدخل ضمن العوامل التي تؤثر علي أعداد الفاروا وكذلك تأثير المناخ Weather conditions .

وفيما يلي الشرح التفصيلي للعوامل الرئيسية الثلاث التي تؤثر علي ديناميكية المجموع في أكاروس الفاروا :-

Major factors affecting the popultion dynamics of *Varroa jacobsoni* :-

أولا : تكاثر طفيل الفاروا Reproduction of *Varroa*

١- عدد إناث الفاروا الناتجة من الأنثى الام

Number of female offspring per mother mite

إن عدد الصغار من إناث الفاروا التي تنتج من كل أنثي أم واحدة تدخل العين السداسية لتتكاثر مع الحضنة بها يعتمد علي نوع الحضنة الموجودة بالعين هل هي حضنة شغالة أو حضنة ذكر حيث تؤثر نوعية الحضنة علي مدة اكتمال الاناث الناتجة من الأم أي أن العدد يتوقف علي طول مدة بقاء الأنثي الأم علي الحضنة داخل العين السداسية . أن أنثي الفاروا الأم تدخل عين الحضنة في خلال مدة قصيرة قبل إغلاق العين علي الحضنة وبالنسبة للنحل الغربي *A . mellifera* فأن فترة العذراء (ما بعد إغلاق العيون السداسية حتى خروج الحشرة الكاملة في الشغالة Post – capping) حوالي ١٢ يوم مع وجود بعض الاختلافات في هذه المدة بين الطوائف في نفس السلالة وبين

السلالات races ، وبالنسبة للذكور فأن فترة ما بعد إغلاق العيون علـــي الحضنـــة – Post capping حوالي ١٥ يوم وقد تقل في الصيف الي ١٤ يوم ، حيث يوجد اختلاف في هذه الفـــترة في كل من الشغالة والذكر تبعا لموسم تواجد الحضنة حيث يكون النمو بطيئا في الربيع وفي الخريـــف عند مقارنتهم بالنمو في الصيف . ومن العديد من التجارب التي أجريت لتحديد عدد إناث الفـــاروا التي تخرج من العيون السداسية بعد تكاثرها علي الحضنة بالنسبة للأنثى الواحدة في عـــين حضنـــة الشغالة Worker تراوح عدد الصغار offspring ما بين ٣٨ ,. الي ٨٢ ,١ أنثي فاروا . بينمـــا تراوح في حضنة الذكور drone ما بين ٤٥ ,٢ – ٧٦ ,٢ أنثي فاروا ناضجة حيـــث أن طـــول الفترة ما بعد إغلاق العيون السداسية علي الحضنة في الذكور تعطي فرصة كافية لنمو إناث الفـــاروا وتلقيحها وخروج أكبر عدد من الإناث المخصبة عند مقارنتها بالعدد الأقل الخارج من عيون الشغالة

٢– خصوبة إناث الفاروا Fertility of female

وأوضح كثير من الباحثين نسبة الخصوبة في إناث أكاروس الفاروا الناتجة من عيون حضنة الشـــغالة تراوحت ما بين ٢١,٩ % الي ٩١,١ % ، بينما هذه النسبة في حالة إناث الفاروا التي تكاثرت في عيون حضنة الذكور تراوحت ما بين ٦٣,١ % الي ١٠٠ % علي التوالي . حيث أنه من المعروف أن تلقيح إناث الفاروا يتم داخل العين السداسية من ذكور الفاروا الناتجة قبل خروج النحـــل مـــن عيونها .

٣–عدد مرات التكاثر لكل أنثي فاروا (عدد الأجيال)

Number of reproductive cycles per mite

قليل من الأبحاث أجريت في هذا المجال لتحديد عدد المرات التي تدخل فيه أنثي أكاروس الفاروا عـــين الحضنة لتضع فيها البيض للتكاثر و لاعادة التكاثر وهذا العامل يتأثر بعوامل كثيرة مهمة مثل معـــدل الوفاة mortality لأنثي الطفيل قبل دخول العين السداسية أو بعد إغلاق العيون ، أو بعملية إزالة الحضنة المصابة أو بعملية تنظيف النحل لنفسه من الأكاروس grooming .

وقد وجد أن التربية الصناعية لطفيل الفاروا في الحضانة يمكن أنثي الطفيل من التكاثر أكثر من مـــرة وصلت الي ٧ مرات ، بينما تحت الظروف الطبيعية في خلايا النحل فإن عدد مرات تكـــاثر أنثـــي الفاروا تقل كثيرا لتعرضها لعوامل كثيرة تسبب الوفاة mortality .

وفي إحدى الدراسات التي قام بها (Schulz (1984 أن ٩٢ % من إناث أكاروس الفاروا تتكاثر مرة واحدة فقط ، بينما ٨% من إناث الفاروا يمكنها التكاثر مرتان . وفي دراسة أخـــري أوضـح Markityuk (1979) أن ٧٨% من إناث الفاروا تتكاثر مرة واحدة ، ١٨% تتكاثر مرتان ،٤% تتكاثر ٣ مرات . وفي دراسة (Ifantidis (1982 بين أن ٩, ١% من إناث الفــاروا تتكــاثر ٤ مرات ، ١, ٤% تتكاثر ٣ مرات . وفي دراسة كل مـن Fries and Rosenkranz (1993) حيث تم إدخال ٤٧٥ أنثي فاروا الي طائفة نحل ووجد أن ١٣% من هذه الإناث يمكنـها التكـاثر للمرة الثالثة . ومن الدراسات السابقة يمكن الوصول الي أن أنثى الفاروا يمكنها التكاثر وإنتاج أجيـال جديدة أكثر من مرة ولكن ذلك يتوقف علي عدة عوامل عديدة هي نسبة الوفاة بين الإناث (الفاروا) mortality ، والحالة الموجودة بطائفة النحل (الخلية) والظروف الطبيعية الأخري وكلها تـؤدي آلي أن المتوسط العام لتكاثر الأنثي (الفاروا) يقل عن مرتان كمتوسط عام .

٤-إزالة الطفيل (إناث الفاروا) من عيون الحضنة وإزالة الحضنة المصابة :-

Removal of infested brood,

إن أول دراسة عن هذا الموضوع قام بها (*Peng* et al ., (1987 حيث تم تسجيل أن شـغالات النحل الأسيوي *A . cerana* لها قدرة كبيرة علي إزالة إناث الفاروا بمجرد دخولها عيون حضنـة الشغالات قبل الإغلاق عليها . وعندما أدخل حضنة مصابة infested brood من النحل الأوربي *A . mellifere الي طوائف (خلايا) النحل الشرقي (الأسيوي) A . cerana فيتـم فحصـها بالنحل الأسيوي وتزال اليرقات المصابة بإناث الفاروا من النحل الأوربي (الغربي) وتلقي علي أرضيـة الطبلية بالخلية .*

كما أن قدرة النحل الأسيوي A . cerana علي إزالة الأكاروس (الفاروا)* من الحضنة المغلقـة sealed brood سجلت بواسطة العالمان *Rath* and *Dresher* , (1990) وذلك في كل من حضنة الشغالات والذكور .وقدرة النحل الأسيوي أكثر كفاءة علي إزالة الأكاروسات الحية مـن حضنة الشغالات worker brood، بينما تكون أقل استجابة لإزالة هذه الأكاروسات (الفـاروا) بنفس الكفاءة من حضنة الذكور drone brood

وأيضا النحل الغربي *A .mellifere يزيل أكاروس الفاروا التي تدخل حضنة الشغالات الغير مغلقة uncapped ولكن ذلك يتم علي نطاق* محدود . ويبن Boecking and Drescher ,(1991) أن النحل الغربي يستطيع أيضا أن يحدد تواجد الفاروا في الحضنة المقفولة capped للشغالات كما يمكنة فتح هذه العيون وإزالة اليرقات المصابة منها ، وفي تجارب العالمان باستخدامهم قــرص شمـع

طبيعي وجدا أن أكاروس الفاروا يزال removed بمتوسط ٦ ,١٧% في حضنة الشغالات المصابة . وعندما تكون عيون الحضنة غير مغلقة فإن معظم إناث الفاروا تترك عيونها وتدخل عيون أخري بحثا عن عيون حضنة ولكن بعضها قد يموت killed ، كما سجل أن قدرة النحل الغربي علي إزالة حضنة الذكور المصابة بدرجة أكبر من إزالة حضنة الشغالات المصابة . وهذا يختلف عن سلوك النحل الأسيوي *A. cerana* حيث أن حضنة الشغالة المصابة تزال بسرعة كبيرة بينما حضنة الذكور المصابة تموت داخل العيون وتحجز بها ولا يغلق عليها حيث أن النحل لا يغلقها بعد إصابتها بالفاروا .

ثانيا : عوامل تؤثر علي حركة إناث الفاروا بين عيون الحضنة :-

Factors affecting the movement of female *Varroa* into cells

بعد الفترة التي تقضيها إناث الفاروا الناضجة والملقحة علي النحل الحي محمولة علية ومتغذية علي دمه (الهيموليمف)فأن هذه الإناث بمجرد توافر الحضنة تتحرك وتدخل عيونها لتتكاثر عليها وفي هذا الجزء سوف نحدد المدة التي تمر قبل دخولها عيون الحضنة ، وما هي العوامل التي تؤثر علي ذلك وتؤثر علي تفضيل دخولها عيون الذكور عن عيون حضنة الشغالات لأتمام عملية التكاثر لإناث الفاروا وفيما يلي نناقش تلك العوامل :-

١-المدة التي تقضيها الأنثي قبل الدخول الي عيون الحضنة :- Phoretic period

إن طول الفترة التي تسبق دخول أنثي الفاروا تتأثر بعدة عوامل منها عمر الأنثى ، الفترة التي تقضيها الأنثى محمولة علي النحل الحي . وقد حدد Schulz , (1984) الفترة التي تقضيها أنثي الفاروا قبل الدخول الي حضنة النحل بحوالي ٥ ,٤ يوم للانثي الكبيرة في السن old mite وحوالي ١٠,٤ يوم للانثي الصغيرة السن young mites بينما المتوسط العام لتلك المدة في الأنات المختلطة العمر حوالي ٧,٤ يوم .

بينما أوضحت أبحاث Woyke , (1987) أن فترة ما قبل دخول أنثي الفاروا عيون الحضنة average phoratic period كانت حوالي ٧,٤ يوم في الإناث الصغيرة السن ، ووجد أيضا أن هذه المدة قد تصل الي ١١يوم تقضيها الإناث علي النحل أو متجولة علي أقراص الحضنة قبل دخولها عيون الحضنة للتكاثر .

بينما أوضح (1990) Wendel and Rosenkranz أن ٨٠% من إناث الفاروا الكبيرة السن وحوالي ٦٥% من إناث الفاروا صغيرة السن تدخل عيون الحضنة للتكاثر في خلال ٣ أيام ، ووجد ان هذه الفترة تتأثر بالفترة التي تقضيها الأنثي علي النحل وعلي مدي توفر حضنة النحل وعلي الموسم إذ تقل صيفا وتزداد في الربيع والخريف . كما أنها تتوقف علي مساحة حضنة الشغالة ومساحة حضنة الذكور حيث أنة في موسم تربية حضنة الذكور والشغالة وجد أن مساحة ١٠٠سم من حضنة الشغالة تحتوي علي ٨٥٧ عين سداسية بينما ١٠٠سم حضنة ذكور تحتوي ٥٤٠ عين سداسية (من الناحيتين) من قرص الشمع . مما يؤثر علي كفاءة إناث الفاروا وظهور عامل التفضيل لحضنة الذكور عن الشغالة (1965) , Allen .

كما أن عمر حضنة النحل لها تأثير جاذب للأنثى الأم attractive حيث أن أنثي الفاروا تبدأ في الاستعداد لدخول حضنة النحل خلال فترة محددة حوالي ١٥ – ٢٠ ساعة قبل الإغلاق في حضنة الشغالة وحوالي ٤٠ – ٥٠ ساعة في حالة حضنة الذكور (1991) . Boot , et al بينما (1982) , Ifantidis سجل أن أنثي الفاروا الأم تبدأ مهاجمة وغزو الحضنة في خلال ١٥ ساعة في حالة حضنه الشغالة ، وفي حوالي ٤٥ ساعة في حالة حضنه الذكور وذلك قبل إغلاق النحل عيون الحضنة cell capping. وكذلك أوضح (1990) , Fuchs أن المدة التي تهاجم فيها إناث الفاروا الحضنة قبل الإغلاق عليها ٣٠ ساعة في حالة حضنه الشغالة وحوالي ٦٠ ساعة في حالة حضنه الذكور علي التوالي . وبالإشارة الي ما سبق فإن تلك الفترة التي تهاجم فيها إناث الفاروا الحضنة المفتوحة قبل الإغلاق عليها phoretic period كلما طالت أعطت فرصة للنحل لمهاجمة إناث الفاروا وإزالة معظمها removal من حضنه النحل والذي يبقي منها حيا survive يعود إليها ثانية ليتطفل علي الحضنة خلال عدة أيام .

٢–تفضيل إناث أكاروس الفاروا دخول حضنه الذكور عن حضنه الشغالة .

Preference of mites for drone versus worker brood

تفضل أنثي الفاروا دخول حضنه الذكور للتكاثر عليها وأنتاج الصغار بدرجة أكبر من حضنه الشغالات ، وهذا التفضيل يعود الي وجود مواد كيماوية جاذبة لإناث الفاروا chemical attractants تفرز بواسطة اليرقات وتوجد علي طبقة الكيوتيكل الخارجية On the cuticle، كما أن شكل وحجم عيون الحضنة يدخل كعامل تفضيل لحضنة الذكور ، كما أن طول المدة في حضنه الذكور قبل إغلاق العيون تجذب إناث الفاروا أليها أكثر من حضنه الشغالة ، وبالرغم من هذا التفضيل لحضنة الذكور إلا أن توافر حضنه الشغالات هي العامل المحدد لمجموع أفراد أكاروس الفاروا

داخل الطائفة . وعند دراسة نسبة تواجد حضنة الذكور وحضنة الشغالات وعلاقة ذلك بنسبة تواجد إناث الفاروا بها فمن المعروف أن نسبة تواجد حضنة الذكور في الظروف العادية بالطائفة تكون حوالي (٥ – ١٥%) ، وقد بين Fuchs , (1992) أن نسبة تواجد الفاروا في عيون الشغالات الي نسبة تواجدها في عيون الذكور هي (١ : ١٢,١) وهذه تعادل ٩٢% تدخل عيون الذكور . ويمكن حساب هذه النسبة من المعادلة الآتية :-

نسبة الفاروا التي تدخل حضنة الذكور = نسبة التفضيل ١٢,١ للذكور = ٩٢%
نسبة التفضيل ١٢,١ + ١ للذكور

كما يدخل موسم النشاط في التأثير علي عامل التفضيل حيث يزداد نسبة دخول الفاروا حضنة الذكر في الربيع عن الخريف

ثالثا :- العوامل التي تؤثر علي نسبة موت إناث الفاروا :-

Factors affecting the mortality of female *Varroa*

وتشمل عاملان مهمان يؤثران علي نسبة الموت mortality هما :-

١ –نسبة موت الفاروا المتعلق بالنحل البالغ :- Mite mortality on adult bees

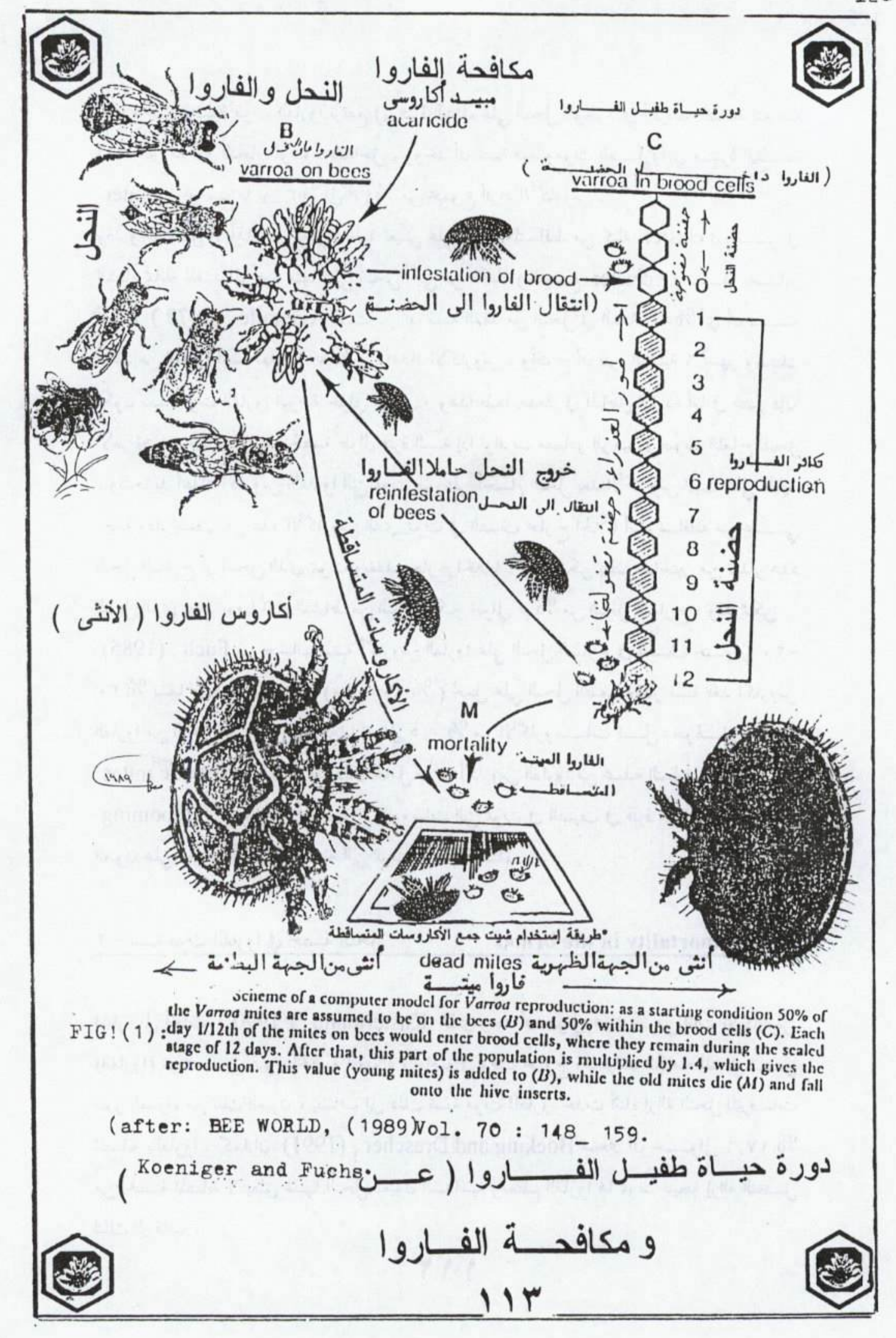
قليل من البيانات متوافرة عن نسبة موت أكاروس الفاروا علي النحل البالغ الحي في سلالات نحل العسل الغربي *A . mellifera* وقد بين Peng , et al, (1987) أن النحل الأسيوي *A . cerana* ينظف نفسه groom themselves والأفراد الأخري في الطائفة عندما تصاب بأكاروس الفاروا ، والطفيل (الفاروا) يمسك بواسطة الفكان العلويان للنحلة ويتم ضربها بجسم صلب crushed أو تلقي خارج الخلية ، وهذا السلوك في التخلص من الفاروا grooming behaviour لها أثر كبير وعامل مهم في الحد من تزايد مجموع أكاروس الفاروا في الطائفة في خلايا النحل الأسيوي the Asian honeybee . وهذا السلوك في التنظيف grooming موجود أيضا في النحل الغربي *A . mellifera* ولكن بصورة أقل وهذا يودي الي تقليل الأعداد من أكاروس الفاروا في الفترة ما قبل دخول عيون حضنة النحل Phoretic mites .

كما وجد أن نسبة موت الفاروا ترتفع في فترة الشتاء علي النحل الموجود في أطراف الطائفة لتعرضة لشدة البرودة عن النحل الموجود بالداخل . ووجد أن نسبة فقد وموت الفاروا في فترة الشتاء winter تراوحت ما بين ٣% الي ٤٠% من مجموع أفراد الأكاروس .

وقد وجد نفس الأعداد من الفاروا الحية تعيش علي النحل المتساقط من كتلة cluster النحل في الشتاء مماثلة للعدد الموجود منها علي النحل الحي من الكتلة (التجمع cluster) وهذا يطابق أبحاث (Avitabile , (1978 حيث بين أن نسبة الفقد من النحل في الشتاء ٥٠% أي أن نسبة الفقد من الفاروا أيضا تعادل ٥٠ % من أعداد الأكاروس ، وأقترح أن فترة التشتية ٦ أشهر وبذلك تكون نسبة موت الفاروا اليومية حوالي ٠,٠٠٤ . وهذا طبعا يحدث في المناطق الباردة أما في مصر فإن الأمر يختلف حيث تتواجد الحضنة طوال فترة السنة إذا توافرت مصادر الرحيق وحبوب اللقاح للنحل . ولتحديد أعداد أكاروس االفاروا التي تموت من علي أجسام النحل يعد الأكاروس الميت علي طبلية الخلية وقد يختلف عن عدد الأكاروس الذي يموت في الصيف خارج الخلايا أثناء تساقطه من علي النحل السارح أو النحل الذي يموت ويفقد خارج الخلايا ، وقد أمكن بعض الباحثين من تقدير عدد النحل الذي يفقد يوميا أثناء النشاط من النحل الكبير بحوالي ٥ % من النحل السارح ، وقد تمكن Fuch , (1985) من حساب نسبة أكاروس الفاروا علي النحل السارح في الصيف بحوالي ٢٠-٣٠ % بينما ضعف هذه النسبة (٤٠ – ٦٠ %) تحمل علي النحل الصغير وقدر نسبة فقد اكاروس الفاروا من النحل الميت خارج الخلايا بحوالي ٠,٥ % من الأكاروسات قبل دخولها الحضنة phoretic mites ، يضاف الي ذلك عامل موت أكاروس الفاروا من عملية التنظيف (التفلية grooming) ، كما وجد أن نسبة الأكاروسات التي تموت في الصيف في فترة ما قبل إغلاق العيون علي الحضنة أكبر من النسبة التي تموت في فترة الشتاء .

٢- نسبة موت الفاروا في حضنة النحل Mite mortality in the brood

إشارة الي أبحاث (Kustermann , (1990 الذي وجد أن حوالي ١,٥ % من إناث الأكاروس (الفاروا) تموت داخل عيون الحضنة المقفولة وخاصة في وقت خروج الحشرات الكاملة للنحل من طور العذراء من تلك العيون ، يضاف الي ذلك نسبة موت للفاروا تحدث أثناء إزالة النحل لليرقات المصابة بالفاروا . كما ان Boeking and Drescher , (1991) سجلا أن حوالي ١٧,٦ % من الحضنة المصابة لا يغلق عليها النحل العيون السداسية ومعظم الفاروا بها يموت نتيجة إزالة النحل لتلك اليرقات .



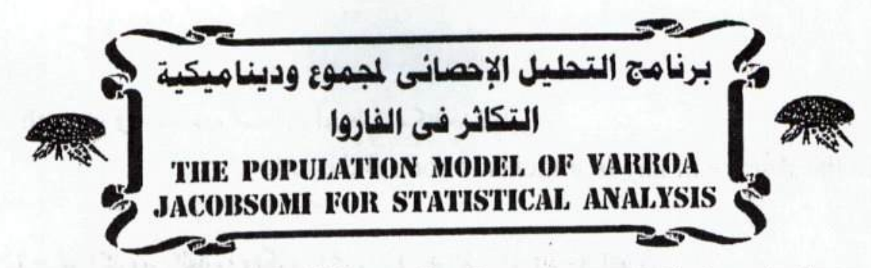
FIG!(1): Scheme of a computer model for *Varroa* reproduction: as a starting condition 50% of the *Varroa* mites are assumed to be on the bees (*B*) and 50% within the brood cells (*C*). Each day 1/12th of the mites on bees would enter brood cells, where they remain during the sealed stage of 12 days. After that, this part of the population is multiplied by 1.4, which gives the reproduction. This value (young mites) is added to (*B*), while the old mites die (*M*) and fall onto the hive inserts.

(after: BEE WORLD, (1989)Vol. 70 : 148- 159.

دورة حياة طفيل الفاروا (عن Koeniger and Fuchs)

و مكافحة الفاروا

١١٣



<u>The population Model of *Varroa jacobsoni* for statistical analysis</u>

(FRIES, <u>et</u> <u>al</u>. , 1994)

هذا الموديل للتحليل وتكوين مجموع الفاروا ابتداء من الميلاد حتى الموت بالنسبة لإناث الفاروا الملقحة From birth and death of fertile female mites الموجودة في خلية واحدة ولا يؤخــذ في الاعتبار انتقال أكاروس الفاروا من تلك الخلية الي خلية أخري أو دخول إناث أخري للفاروا مــن خلايا أخري ، وذلك باعتبار ان طائفة النحل المرباة في خلية هي مجتمع بيولوجي متكامل بالرغم مــن وجود علاقات أخري بالطوائف المجاورة المصابة بالفاروا والغير مصابة ووجــود النحــل الضــال drifting bees الذي يدخل خلايا غير خلاياه. وهذا الموديل يعتمد علي نظام استخدام المعـادلات المختلفة وهذا النظام يمكن تنفيذة علي الحاسب الآلي باستخدام برنامج

The software program STELLA II run on a Macintosh computer

١ –** مكونات الموديل وقيمة المستخدمة في تحليل مجموع الفاروا

Structure of the model and parameter values

الشكل المرفق (٣) يحدد الأساس لمكونات موديل التحليل الإحصائي وديناميكيــة وبيولوجيــا أكاروس الفاروا داخل خلايا النحل كما وضعة (1994) , Fries , <u>et</u> <u>al</u> ، ويعتمد هذا النظـام من التحليل علي نظام التكاثر في اكاروس الفاروا حيث تبدأ بعدد محدد من إناث الفـاروا mother mites في الفترة التي تسبق دخول عيون الحضنة phoretic phase حيث تكـــون موجــودة ومحمولة علي النحل On the adult bees وتدخل إناث الفاروا عيون حضنة الشغالة أو حضنــة الذكور ، وبعد وضع البيض وإكمال دورة حياة الأكاروس (الفاروا) واكتمال نمو النحل في طــور العذراء فإن أنثي الطفيل الأم وإناث الفاروا الناتجة من التكاثر والتي تم تلقيحها تترك العيون السداسية مع النحل the mother mite and her female offspring leave the cell وتنضــم الي الفاروا الموجودة علي النحل في الوضع ما قبل دخول العيون phoretic stage ومــوت أكاروس الفاروا في هذا الطور من حياته بالإضافة الي نسبة الموت في الحضنة داخل العيون لنصــل الي عدد محدد من إناث الفاروا هي التي تتكاثر reproduce وتأخذ الوضع المناسب في نظام التحليل . وفي هذا الموديل يتم حساب عدد إناث الفاروا علي النحل phoretic mites وفي عيون الحضنـة in the brood cells والشكل المرفق (٣) يوضح نمو وتكاثر مجموع الفاروا *V. jacobsoni*

growth في حالة عدم استخدام أي طرق مكافحة للفاروا .

In the absence of any treatments to control the mite

٢– نمو أكاروس الفاروا وتكوين المجموع في طوائف نحل العسل الغربي

Population growth in colonies *A . mellifera*

يوضح الشكل المرفق (٣) نمو وتكاثر مجموع الفاروا طبقا للقياسات الموضحة في الجدول السابق (٢) حيث يوضح أنه بأستخدام ١٠ (عشرة) إناث فاروا في الجزء الأول من إبريل فإن مجموع الفاروا يظل في مستوي منخفض خلال السنتان الأوليتان من بداية التكاثر والأصابة infestation ، وفي العام الثالث يصل المجموع الي حوالي ٤٠٠٠ أنثي فاروا وفي العام الرابع يصل أعداد الطفيل ١٠٠٠٠ (عشرة آلاف) أنثي طفيل حتي تصل الطائفة الي الفناء death of the honeybee colony وفي نهاية الأصابة فإن المجموع للأكاروس يصل الي أقصي درجة reaches high levels ويودي هذا الي موت الحضنة ، ويقصر عمر الشغالات وفي النهاية فإن مجموع النحل ينتهي الي الفناء break down .

أثر استخدام المبيدات الأكاروسية في المكافحة علي المجموع في الفاروا

Simulation of mite control with an acaricide

إن استخدام شرائط الأبيستان المحتوية علي البيرثرويدز Pyrethroids في مكافحة أكاروس الفاروا *V. jacobsoni في الطوائف المصابة بهذا الطفيل في خلايا نحل العسل لمدة ٢٨ ٥ ٤ يوم في فترة الخريف* autumn ، ووجد أن هذه الشرائط تقضي علي حوالي ٩٩ % من الأكاروس علي النحل وفي تجارب Fries , et al , (1994) تم تسجيل تأثير استخدام تلك الشرائط في المكافحة السنوية في الخريف لمدة ٥ سنوات علي التوالي حيث وصل عامل الموت لإناث الطفيل (الفاروا) في فترة ما قبل دخول عيون الحضنه Phoretic mites حوالي ٠,١١٥ لمدة ٤٠ يوم ، والنتائج التي أعطت ٩٩ % نسبة موت الفاروا علي النحل Phoretic mites سجلت علي الشكل المرفق (٣) الذي يوضح تأثير استخدام المبيدات الأكاروسية في المكافحة acaricide treatment لأكاروس الفاروا وتأثيرة علي نمو مجموع الفاروا ، وفي هذه التجربة بدئ بحوالي ١٠٠٠ أنثي في إبريل في العم الأول حيث كانت نسبة الأصابة منخفضة ، والمعاملة السنوية لمكافحة الفاروا أدت الي انخفاض المجموع بدرجة شديدة واضحة .

أثر المكافحة البيولوجية للفاروا بإزالة الحضنة المصابة

Simulation of mite control with brood trapping comb

إن استبدال مكافحة الفاروا بالكيماويات يكون باستخدام المكافحة البيولوجية (الحيوية) بأحدي طريقتين الأولي يتم حجز الملكة علي ٣ أقراص وبعد الإغلاق علي الحضنة تزال وتعدم ، والثانية بإزالة الحضنة المصابة وأعدامها وقد أعطت هذه الطريقة في المكافحة نسبة موت وصلت الي ٩٠ % من إناث الفاروا ، وتعتمد تلك الطريقة علي إزالة أقراص الحضنة المحجوزة أو المصابة لمدة ٢٧ يوم في منتصف الصيف ، حيث تحجز الملكة لمدة ٩ أيام علي ٣ أقراص من الخلية ، ويوضح الشكل المرفق (٤) تأثير المكافحة باستخدام نظام حجز أقراص الحضنة المصابة بالفاروا وأثر ذلك علي مجموع الفاروا بالطائفة (خلية النحل) حيث يختزل المجموع Population في السنة الثالثة من المعاملة by the third year ، وقد وجد أن استخدام هذه الطريقة في المناحل بالحقول غير مؤثرة ، حيث تحتاج الي دقة في التطبيق وتحديد ميعاد خروج إناث الفاروا وأفضل ميعاد لازالة أقراص الحضنة المصابة إعدامها ، كما أن للمناخ في الحقول تأثير كبير علي نسبة نجاح هذه الطريقة ، بالاضافة الي

عامل دخول الشغالات خلايا غير خلاياها drifting of bees وقد أوضح كثير من البـــاحثين أن الفاروا التي تنتقل من خلية الي أخري يكون نشاطها كبيرا في الخلية الجديدة عن الخلية الأم .

تأثير أكاروس الفاروا علي ديناميكية المجموع في طوائف النحل الأسيوي

Simulation of *V . jacobsoni* population dynamics on *Apis cerana*

وبنفس الموديل السابق يمكن تحديد سلوك نمو وتكاثر مجموع الفاروا في طوائف (خلايـــا) النحـــل الأسيوي (الشرقي) *A . cerana* *بمعرفة سلوك أكاروس الفاروا* *V . jacobsoni* في طوائـــف النحل الأسيوي حيث سجل وجود بعض الحقائق في أصابة الفاروا لهذا النوع من النحل تختلف عـــن النحل الغربي *A . mellifera* وهي :-

١-قليل جدا أو ينعدم تكاثر إناث الفاروا في عيون حضنة الشغالة حيث أن تكاثر الفاروا يتم أساســا في عيون الذكور (علي حضنة الذكور) De Jong , (1988) , Drone brood .

٢-تنظيف النحل لنفسة Grooming في النحل الأسيوي بواسطة الشغالة إذ تستطيع الشـــغالات التخلص من إناث الفاروا العالقة بها بواسطة الفكان العلويان وذلك في خلال الفترة التي تسبق دخول الفاروا الي عيون الحضنة للتكاثر عليها وهي تعرف باسم Phoretic phase .

٣-شغالات النحل الأسيوي *A . cerana* في حالة إصابة حضنة الذكور بالفاروا بدرجة شديدة highly infesed فأنها تتركها بدون إغلاق العيون عليها uncap وهذا يؤدي الي تخفيض أعداد الذكور death of mites in drone brood .

وبإدخال وإدماج هذه المميزات للنحل الأسيوي فأنة يمكن إدخالها ضمن مود يل Model تحليـــل ومجموع وديناميكية أكاروس الفاروا كما هو واضح في الشكل رقم (٢) مقارنة بالنحل الغربي حيث ويختلف درجة القياسات في الآتي (١)-لا تتكاثر إناث الفاروا علي حضنة الشغالات .

(٢)-نسبة موت الإناث الأم للفاروا خلال الفترة التي يتعلق فيـــها الأكاروس بالنحل البالغ Phoretic phase حوالي ١ % من المجموع للطفيل الأكاروس لكـــل يوم .

(٣) ارتفاع نسبة موت إناث الفاروا الأم في طوائف النحل الأســيوي يؤدي الي تخفيض نسبة تكاثر طفيل الفاروا في المجموع Populatin الي ٠,٧٥ . فقط علي حجـــم وديناميكية المجموع في هذا النوع من النحل بخلاف النحل الغربي .

حساسية وتأثير بعض العوامل علي ديناميكية المجموع ومقدارها في الموديل
Sensitivity analysis

في تعامل Fries et al , 1994 مع برنامج تحليل ودراسة ديناميكية المجموع في طفيل أكاروس الفاروا في نحل العسل الغربي نتيجة حدوث بعض التغيرات في قيم بعض القياسات وبخاصة التي يكون تأثيرها مباشرا علي عدد الصغار الناتجة من إناث الفاروا الأم التي دخلت عيون حضنة النحل وخاصة في مواسم توافر حضنة نحل العسل حيث يزيد عدد الإناث الملقحة للفاروا الناتجة بينما يقل وينخفض هذا العدد في فترة الشتاء حيث لا يتوفر في حضنة النحل اللازمة لتكاثر الفاروا ، وأي تأثير ولو بسيط علي أعداد الفاروا يظهر تأثيرة واضحا علي المجموع للطفيل changes in the population ، و أي عامل يؤثر علي المجموع يمكن الاستفادة منه في مكافحة أكاروس الفاروا .
ويوضح شكل (٥) العوامل التي تؤثر علي المجموع في تكاثر أكاروس الفاروا حيث يوضح أن قيمة المجموع تصل الي أقصاها في العام الثالث من الإصابة واستخدم في تحديده ٣ قيم قياسية قيم القياسات المنخفضة Less ، والقيم المتوسطة typical والقيم العالية greater وهذه القيم التي استخدمت في تحديد المجموع هي :-

١-دورات التكاثر . Reprouctive cycles .

٢-الخصوبة في عيون الشغالة Fertility in worker .

٣-عدد صغار الفاروا من حضنة الشغالة Offspring in worker cells .

٤-عدد صغار الفاروا الناتجة من حضنة الذكور Offspring in drone cells .

٥-فترة تواجد إناث الفاروا علي النحل قبل الدخول الي عيون الحضنة
Phoretic period days

٦-فترة ما بعد الإغلاق علي حضنة نحل العسل (طور العذراء)
Postcapping period , hours

وتلك القيم السابقة التي تستخدم في قياس parameter مجموع الفاروا population dynamic تؤثر بدرجة كبيرة علي عدد إناث الفاروا الملقحة الناتجة من التكاثر والخروج من عيون الحضنة في نحل العسل مما يكون له أكبر الأثر في حجم المجموع وديناميكيته مما يمكن الباحث من تحديد نقاط الضعف التي تساعده في عمليات المكافحة control .

* * ملخص عام عن موضوع بيولوجيا وتكاثر وتكوين المجموع في الفاروا

Discu-tion of Biology , Growth and Population dynamic of *Varroa jacobsoni*

إن بيولوجيا الفاروا درس خلال فترة وصلت حتى الآن (نهاية عام ١٩٩٩) حوالي ٢٠ عام من (١٩٨٠ – ١٩٩٩) وسجل أكثر من ألف مرجع وموضوع article يوضح بيولوجيا أكاروس الفاروا في مختلف مناطق العالم وهذا الكم الهائل من الأبحاث والدراسات عن هذا الموضوع يوضح أن أهم آفة لنحل العسل هي أكاروس الفاروا

Varroa jacobsoni has become such an important pest of honeybees

وهذه الأبحاث والمعلومات التي أصبحت متوافرة هي التي مكنت فرايز وآخرون عام ١٩٩٤ Fries et al , (1994) من تصميم برنامج التحليل الإحصائي لدراسة ديناميكية تكاثر ومجموع الفاروا حيث تمكنوا من وضع معظم مكونات العوامل المؤثرة علي التكاثر وتكوين المجموع ، ووجد أن الإصابة بالفاروا يصعب تحديدها في السنة الأولي والثانية من بدأ الإصابة مع العلم بأن الأكاروس يتضاعف بمعدل ١٠ مرات كل عام ، وفي دراستهم أوضحوا أن البدء بحوالي ١٠ إناث فاروا تصل في خلال العام الأول الي ١٢٧ أنثي أكاروس الفاروا وتصل الي ٣٤٦٠ أنثي فاروا (عند اليوم ٨٨٠ أي في سبتمبر) وبعد العام الثالث يضاعف الوقت كل ٣٠ يوم في هذا الموديل .

وترجع أهمية موديل التحليل للمجموع بأنة أداة هامة جدا يوضح طريقة التكاثر وزيادة أفراد اكاروس الفاروا داخل طوائف نحل العسل وهذا يساعد علي إعداد برامج مكافحة متكاملة لأكاروس الفاروا ، كما انه يمكن من تقدير خطورة هذا الطفيل تحت مختلف الظروف البيئية عند حدوث إصابة الطوائف بالفاروا infestation ، حيث تختلف المناطق جغرافيا في مواعيد تربية الحضنة داخل خلايا نحل العسل ، كما انه يمكن المساعدة علي اكتشاف السلالات من نحل العسل التي تستطيع مقاومة الفاروا بشكل فعال يساعد في وسائل مكافحته ، ويمكن هذا الموديل من التحليل من طرق الانتخاب بين سلالات النحل العربي من حيث :-

١- انخفاض خصوبة إناث الفاروا في حضنة الشغالة .

٢- ٢-تقليل فترة طور العذراء لعدة ساعات يقلل من شدة الإصابة بالفاورا والتي تسمي Postcapping period

٣- اختيار السلالات التي تتوقف عن إغلاق العيون التي بها حضنة مصابة بالفاورا uncapping brood . تساعد علي خفض الإصابة بالفاروا .

٤- الانتخاب لسلالات النحل ذات الكفاءة العالية في تنظيف نفسها grooming يخفض من نسبة الإصابة .

٥- يحقق الموديل المستخدم في تحليل المجموع في وضع برنامج تربية breeding programme لانتاج سلالات نحل مقاومة للفاروا .

وبدراسة الأبحاث والأعمال السابقة عن بيولوجيا وديناميكية المجموع في الفاروا يعطي معلومات كافية عن سلوك هذا الطفيل وعدد مرات تكاثر إناث الفاروا ، كنسبة موت الفاروا في المواسم المختلفة وتحت الظروف الطبيعية ، وفترات تواجد الإناث علي النحل وكثافة الفاروا قبل دخول عيون حضنة النحل ، وعمليات تفضيل حضنة الذكور عن الشغالات ، وغير ذلك من السلوك الذي يعطي الباحثين معلومات كافية ومعرفة نقط الضعف في حياة الطفيل والمعلومات اللازمة لاعداد برنامج مكافحة متكاملة لأكاروس الفاروا .

** Fries , I . ; Camazin, S. and Sneyo, J. (1994): Population dynamics of *Varroa jacobsoni* A model and A review Bee World 75 (1): 5-28.

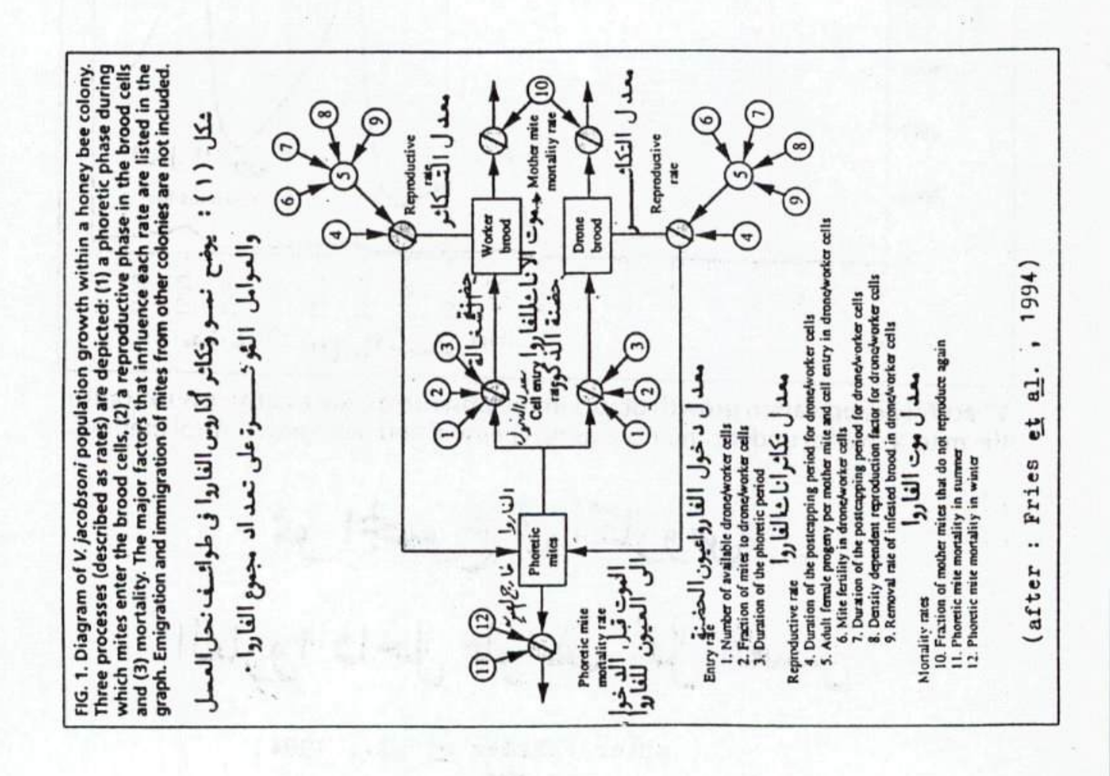
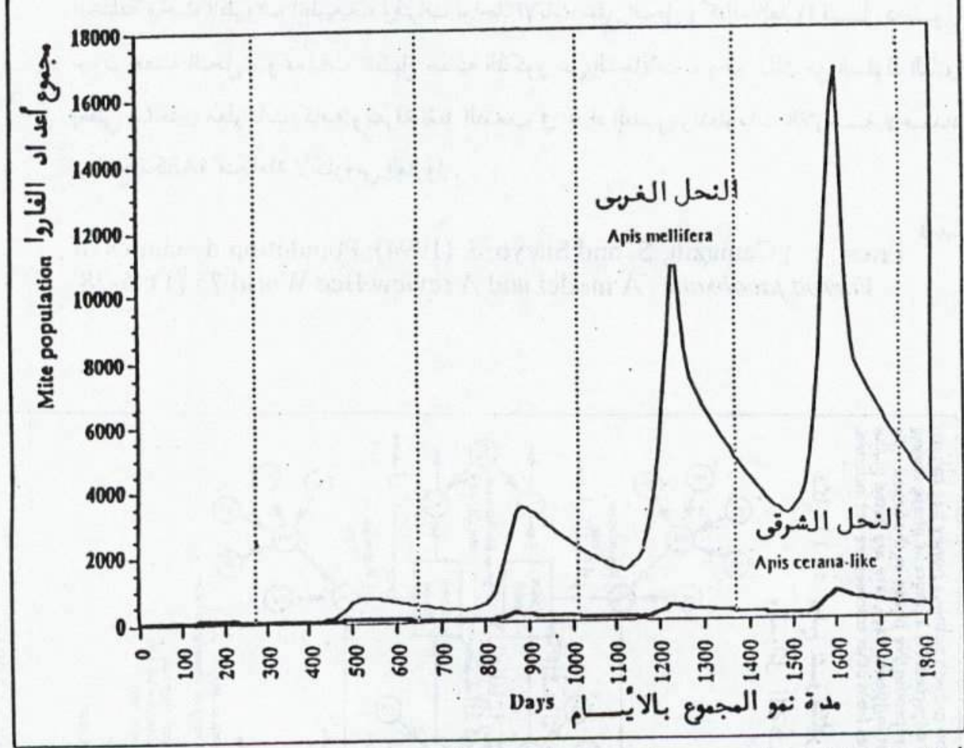


FIG. 1. Diagram of *V. jacobsoni* population growth within a honey bee colony. Three processes (described as rates) are depicted: (1) a phoretic phase during which mites enter the brood cells, (2) a reproductive phase in the brood cells, and (3) mortality. The major factors that influence each rate are listed in the graph. Emigration and immigration of mites from other colonies are not included.

شكل (١) : يوضح نمو وتكاثر أكاروس الفاروا في طوائف نحل العسل والعوامل المؤثرة على تعداد مجموع الفاروا .

(after : Fries et al. , 1994)

FIG. 2. Simulations of *V. jacobsoni* population dynamics. Solid line: simulation of population growth in an *A. mellifera* colony. Parameter values are given in table 6. Solid thick line: simulation of population growth under conditions approximating an *A. cerana* colony. Parameter values the same as for *A. mellifera* except that (1) no mite reproduction occurs in worker cells, (2) daily mortality rate of phoretic mites during brood rearing = 0.01 and (3) increased mortality in the brood cells results in 0.85 reproductive cycles per mother. Vertical dotted lines on the graph indicate 1 January of each year.



V. jacobsoni population growth occurs in the absence of any treatments to control the mite, as well as under conditions using chemical and biological control methods.

نمو المجموع فى أكاروس
الفاروا داخل طوائف نحل العسل

(after : Fries et al., 1994)

FIG. 3. Population growth of *V. jacobsoni* in an *A. mellifera* colony treated annually with an acaricide. Parameter values the same as in fig. 2 except for a starting population of 1000 mites. An acaricide treatment was simulated by assuming a 40 day period of treatment each autumn which results in 99% eradication of mites on adult bees.

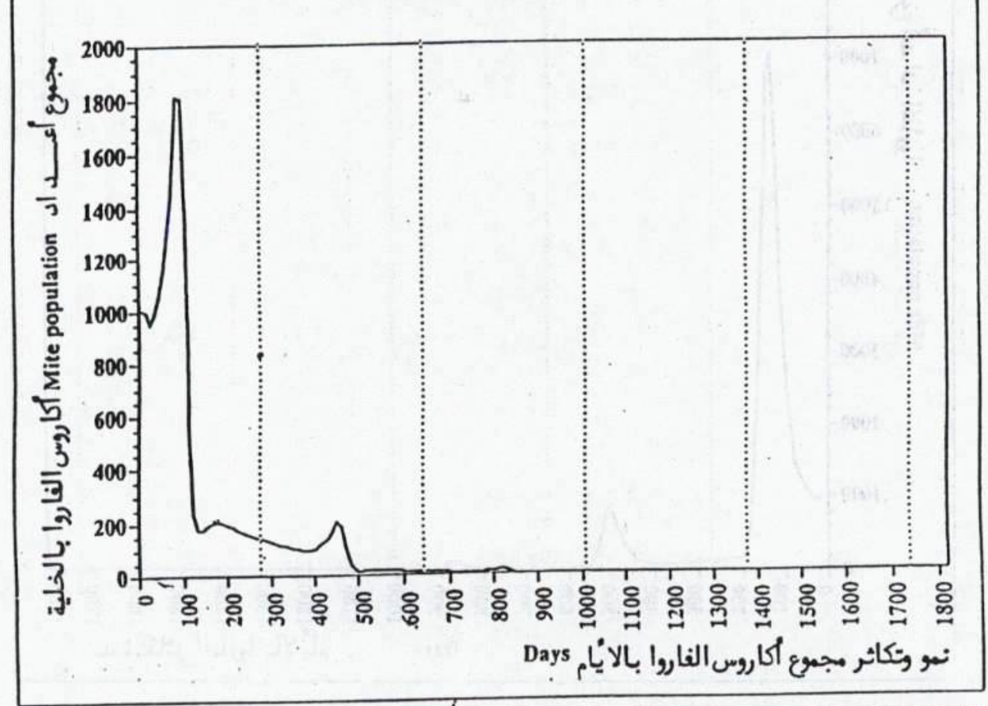
نمو المجموع فى أكاروس الفاروا داخل طوائف نحل العسل

عوملت بمبيد اكاروسي

(after : Fries et al.,1994)

نمو أكاروس الفاروا فى طوائف تم إصطياد الأكاروس من الحضنة

FIG. 4. Population growth of *V. jacobsoni* in an *A. mellifera* colony treated annually by trapping mites in brood. Parameter values the same as in fig. 2 except for a starting population of 1000 mites. Brood trapping treatment was simulated by assuming (1) a 27 day period of treatment in midsummer which results in 90% eradication of *V. jacobsoni* mites on adult bees, (2) no mite reproduction in brood cells during the treatment period as a result of removal of brood.



undetected unless one carefully searched for mites. Yearly treatments effectively reduce the population to undetectable levels.

نمو أكاروس الفاروا فى طوائف

تم إصطياد الأكاروس من الحضنة

(after : Fries et al.,1994)

جدول ( ) يبين قياسات وقيم ممثلة لتكوين مجموع الفاروا في طوائف نحل العسل

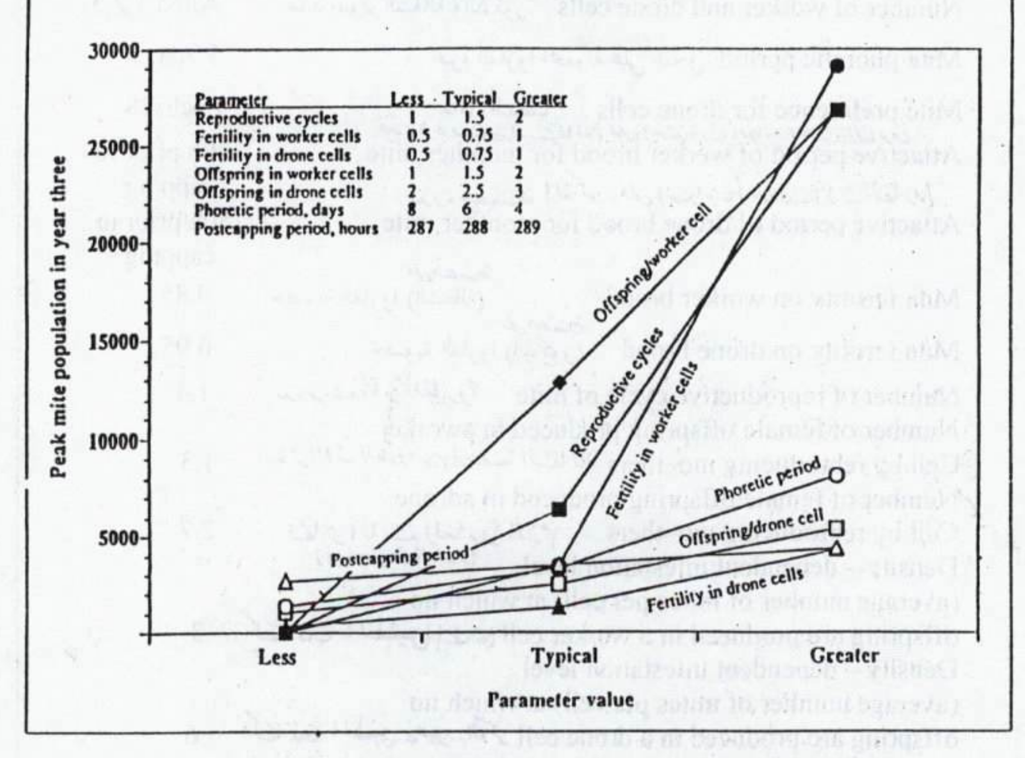
(الموضحة علي شكل ٣) (after: Fries et al., 1994)

Parameter values for simulation of ***V. jacobsoni*** population dynamics in ***A. mellifera*** colonies قيمة كل عامل

Parameter in the simulation القياسات المقررة	Value of parameter
Initial population (Phoretic mites) بداية عدد الإناث	10 mites
Starting day تاريخ بداية البحث (يوم البداية)	10 April
Worker development period دورة حياة الشغالة	21days
Drone development period دورة حياة الذكر	24 days
Worker postcapping period طور العذراء (في الشغالة)	12days
Drone postcapping period طور الحضنة المقفولة في الذكر	14 days
Number of worker and drone cells عدد عيون الشغالة والذكور	Allen 1,2,3
Mite phoretic period فترة الفاروا المحمولة علي النحل	5.9days
Mite preference for drone cells عامل التفضيل	Fuchs28
قدرة حضنة الشغالة على اجتذاب أمهات اناث الفاروا Attactive period of worker brood for monther mite	20h prior to capping
قدرة حضنة الذكور على اجتذاب أمهات اناث الفاروا Attactive period of drone brood for monther mite	50h prior to capping
Mite fertitity on worker brood خصوبة الفاروا على حضنة (الشغالة)	0.85
Mite fertitity on drone brood خصوبة الفاروا على حضنة (الذكور)	0.95
Number of reproductive cycle of mite عدد مرات تكاثر الفاروا	1.4
Number of female offspring produced in aworker Cell by rebroducing mo-thers تكاثر اناث الفاروا الأم في حضنة الشغالة	1.3
Number of female offspring produced in adrone Cell by rebroducing mo-thers .... تكاثر اناث الفاروا الأم (في حضنة الذكور)	2.7
Density – dependent infestation level (average number of mites per cell) at which no offspring are produced in a worker cell كثافة الطفيل (الشغالة)	3
Density – dependent infestation level (average number of mites per cell) at which no offspring are produced in a drone cell كثافة الطفيل في عيون الذكر	6
Factor by which worker removal of infested Brood decreases the number of offspring Produced in worker and drone cell كفاءة ازالة الحضنة المصابة	0.95
Winter mortality of mite population during Non – brood rearing period = 50% نسبة موت الفاروا شتاء	0.004 per day
Mortality rate of phoretic phase mites during Brood rearing نسبة موت الفاروا في الفترة خارج عيون الحضنة	0.006 per day

أثر القياسات المختلفة ومساهمتها فى نمو المجموع فى الفاروا

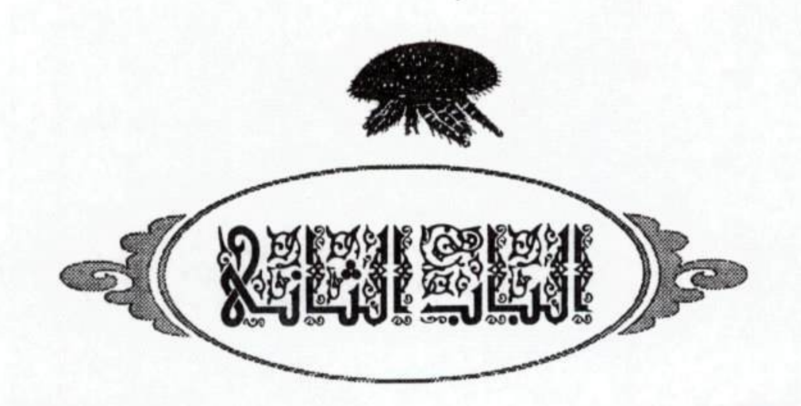
FIG. 5. Sensitivity analysis of several parameters of the model. The peak mite population reached during the third year is shown for each change in parameter value. Three values were chosen for each parameter: one less than, one greater than, and one equal or approximately equal to the typical values used in fig. 2. The slope of the curves indicates the sensitivity of the population growth to small changes in that parameter. The steep slopes in the sensitivity curves for the number of reproductive cycles of the mother mite, the fertility of the mother mite, the number of offspring produced in worker cells under low infestation rates, and the amount of drone brood in the colony indicate that these parameters have a large effect on population growth.



أثر القياسات المختلفة

ومساهمتها فى نمو المجموع فى الفاروا

(after: Fries et al., 1994)

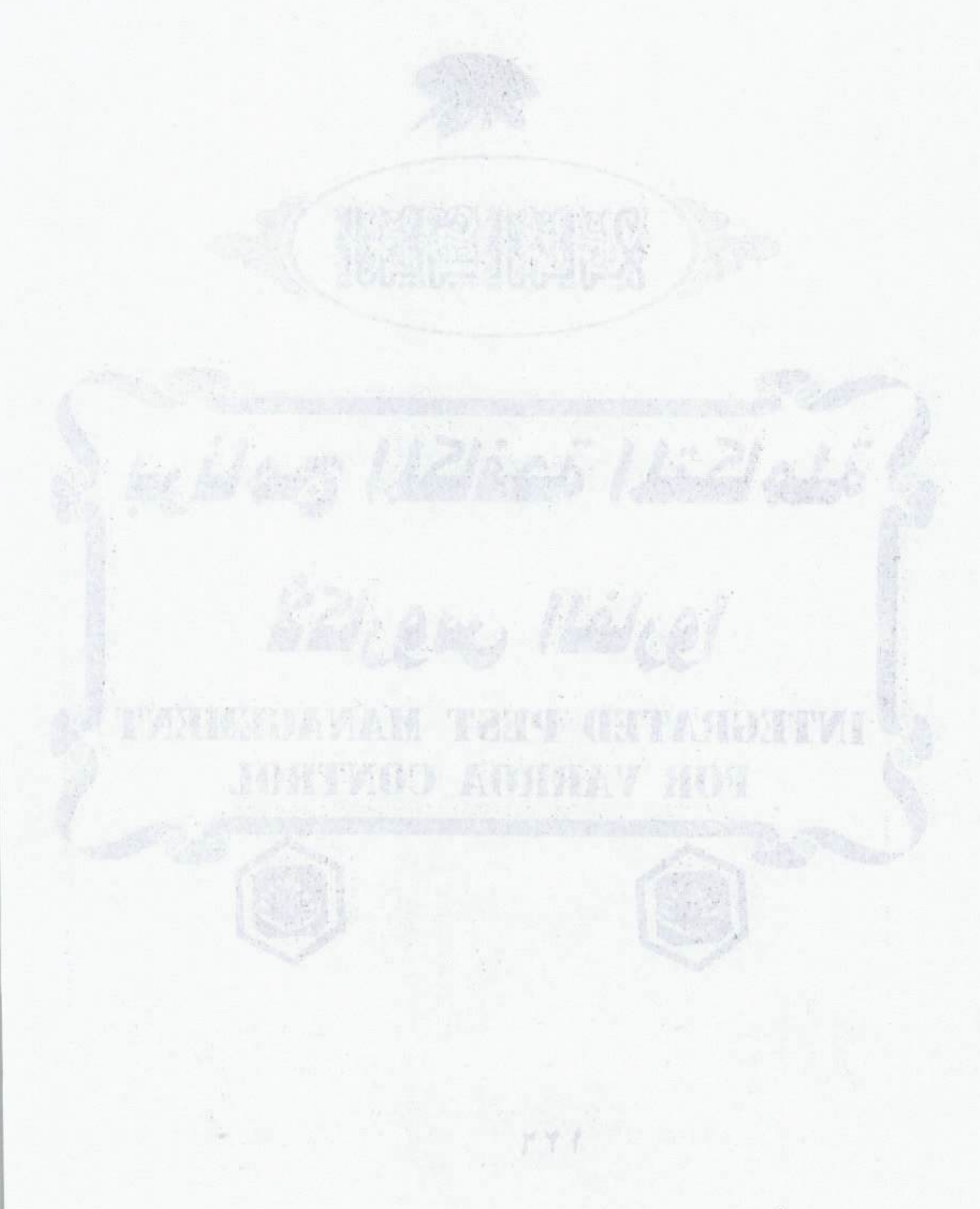


برنامج المكافحة المتكاملة لأكاروس الفاروا

INTEGRATED PEST MANAGEMENT FOR VARROA CONTROL







المكافحة والمعاملة ضد أكاروس الفاروا

(باستخدام الكيماويات بصفة أساسية)

- طرق مكافحة أكاروس فى طوائف نحل العسل

- مكافحة أكاروس الفاروا عن منظمة الأغذية والزراعة (الفاو FAO)

- مكافحة أكاروس الفاروا بطريقة مشتهر سنة ١٩٩٠

- مكافحة ومقاومة أكاروس الفاروا بالمبيدات الكيميائية

١- الأميتراز

٢- الفلوفالينات : أ - الكلارتان ، ب - المافريك

جـ - الأبيستان

- شرائط الأبيستان ومكافحة الفاروا

- استخدام الفلوفالينات والفلومثرين فى مكافحة أكاروس الفاروا





المكافحة والمعاملة ضد أكاروس الفاروا

(باستخدام الكيماويات بصفة أساسية)

مكافحة أكاروس الفاروا فى طوائف نحل العسل

TREATMENT AND PROTECTION OF HONEYBEES COLONIES FROM VARROA JACOBSONI

مقدمة : introduction

في هذه الفترة التي تمر بها النحالة في مختلف أنحاء العالم بأكبر مشكلة واجهت تربية النحل منذ ما يقرب من ٣٠ عاما ، وهي مشكلة طفيل أكاروس الفاروا Varroa jacobsoni الذي هدد مناحل أوربا في بداية ١٩٧٠ وانتشر بحالة وبائية ، وتم منذ ذلك الوقت استخدام طرق عديدة للمكافحة وحماية المناحل من هذا الطفيل الخطير ، وكل الاتجاهات في هذا المجال تهدف الي المحافظة ووقاية طوائف نحل العسل من شدة الإصابة بهذا الطفيل ، والعمل بكل الطرق والوسائل علي جعل مجموع population الفاروا في طوائف نحل العسل تصل الي الحد الغير ضار بالنحل .

ومن التجارب والخبرة في هذا المجال يجب أن يتم المكافحة في فترات قلة أو ندرة حضنة النحل وفي مصر تبدأ من أول سبتمبر حتي نهاية فبراير ، وفي كل طرق المكافحة المستخدمة لا يمكن القضاء علي الفاروا في طوائف النحل قضاء نهائي complate elimination of all the varroa in a colony . ولهذا فإن النحل نساعده علي أن يتعايش مع هذا الطفيل (الفاروا) مع المحافظة علي النحل من التأثر به .

ومن المعروف أن أكاروس الفاروا إذا أصاب الطوائف وترك دون مكافحة لمدة ٢ – ٣ سنوات فإن هذه المدة كافية ليدمر الطفيل هذه الطوائف بعكس الأمراض والآفات الأخرى التي تصيب طوائف نحل العسل فإن المرض أو الطفيل لا يقضي قضاءا نهائيا علي طوائف نحل العسل بل يضعفها ويتعايش معها والتعامل مع هذه الأمراض والآفات تختلف عن التعامل مع اكاروس الفاروا الذي أصبح أهم عامل محدد لتواجد ونشاط النحالة ونحل العسل في أي مكان في عالم اليوم Now days of the world.

وحتي يومنا هذا لا يوجد علاج كامل لاستئصال أكاروس الفاروا من طوائف نحل العسل ، وكل المحاولات تعمل علي إحداث التوازن بين الطفيل (الفاروا) والعائل (طوائف النحل) ، وذلك بالوصول بطرق المكافحة والمعاملات النحلية المختلفة لمكافحة أكاروس الفاروا ليصل الي الحدود التي لا يسبب ضررا لنحل العسل ، والقاعدتان التاليتين توضحا ذلك :-

(١)–الفاروا varroa التي تتساقط علي قاعدة الطبلية ليست كلها ميتة ، بعضها لا تؤثر عليه ولا تقتله المبيدات الأكاروسية وقد تؤدي الي تخديره anaesthetised وعندما تفيق تتعلق بالنحل

ثانية لتعاود الحياة والتكاثر . ولذلك يكون من المهم استقبال هذه الأكاروسات وقد يتعلق بعضها بالنحل ويكون حيا فإنه تحمي بطبقة من السلك الشبكي ذات ثقوب قطرها (٣مم) ويمكن بهذه الطريقة تحديد نسبة إصابة الطوائف بأكاروس الفاروا .

(٢)–الشغالات والذكور تحمل أكاروس الفاروا وتخرج خارج الخلايا ويمكن أن تنتقل الي نحل آخر وتنتشر الإصابة وبذلك يبدأ أساس مجموع الطفيل population بالطائفة ونحن لا نستطيع منع انتقال الفاروا من نحلة الي أخري ولكن المكافحة الجماعية للطوائف في المنحل الواحد وفي وقت واحد هام جدا ، بالإضافة الي المكافحة الجماعية للمناحل في المنطقة الواحدة أو المحافظة ببرنامج مكافحة متكاملة في أوقات محددة لمنع انتشار وانتقال الفاروا وتتم المكافحة الجماعية والمركزة خاصة في وقت قلة أو ندرة حضنة النحل .

فترات المكافحة لأكاروس الفاروا Periods of Varroa Controlling

تختلف فترات مكافحة الأكاروس تبعا للظروف التي تتواجد بها طوائف نحل العسل من ناحية مواسم الفيض ونشاط النحل ووجود الحضنة أو ندرتها كما أن نجاح طريقة من طرق المكافحة في بلد أو دولة ليس من الضروري نجاحها في دولة أخري وهذا راجع الي اختلاف وتأثير المناخ climatic كما أن سلالة النحل لها دخل كبير في تحديد نوع المعاملة ، كما أن طريقة النحالة لها دخل كبير في تحديد طرق المكافحة فالمكافحة في الخلايا البلدية تختلف عن طرق المكافحة في الخلايا الإفرنجية (لانجستروث) .

كما أن المناطق التي تستخدم نظام النحالة المرتحلة migratory beekeeping حيث أن تجمع الخلايا في مساحة محدودة يساعد علي الانتشار السريع لطفيل الفاروا بين خلايا النحل ، وهذا حدث بالفعل في سنة ١٩٨٩ / ١٩٩٠ في مصر في محافظة القليوبية حيث ظهرت إصابة طوائف نحل العسل بحالة وبائية وانتشرت الي باقي المحافظات وهذا يحدد أفضل ميعاد مكافحة للطوائف في الربيع المبكر باستخدام المبيدات الأكاروسية ووسائل المكافحة الأخرى خاصة في وجود الحضنة بالخلايا التي تزيد من أعداد أكاروس الفاروا .

كما أن أفضل وقت للمكافحة الجماعية يكون في فترات ندرة حضنة النحل وفي مصر تكون هذه الفترة من سبتمبر حتي آخر يناير من كل عام ، ويمكن أن تستمر حتي نهاية فبراير .

كما أن المكافحة لأكاروس الفاروا يجب أن تتم بعد كل عملية فرز لمحصول العسل (بعد الموالح في منتصف إبريل ، وبعد البرسيم آخر يونيو ، وبعد آخر أغسطس أو سبتمبر) وذلك علي سبيل المثال لا الحصر .

كما أن المكافحة باستخدام المبيدات الأكاروسية يجب أن تتوقف تماما أثناء نشاط النحل في مواسم فيض الرحيق وحبوب اللقاح .

طرق المكافحة والمواد المستخدمة ضد اكاروس الفاروا
Treatment by therapeutic agents

من المهم في المواد التي تستخدم في مكافحة أكاروس الفاروا معرفة تأثيرها علي الطفيل الموجود داخل حضنة النحل والمحمي بالأغطية ولذلك يفضل استخدامها في وقت ندرة الحضنة ، كما أن ظاهرة مقاومة الفاروا للمبيدات الأكاروسية بإنتاج سلالات مقاومة لها resistant strains of varroa ويتأتى ذلك من إناث الفاروا التي تبقي حية بعد المعاملة بالمبيدات mites survive after treatment with a chemical .

أولا : المكافحة الكيماوية chemical control

وفيما يلي أهم المواد التي استخدمت وثبت نجاحها في مكافحة الفاروا :-

١-مواد تستخدم رشا Sprays

ويتم رش المواد المستخدمة بتعريض الأقراص فرديا لمحلول الرش ويحتاج هذا الي وقت أكبر في المعاملة وتتم في النهار ومن أمثلة المواد التي تستخدم في المكافحة رشا : الكلثان Kelthane، والمافرك والميتاك، ومحلول الـ apilife var ، وحمض الأكساليك واللاكتيك .

وينتشر في مصر استخدام مركبات البيرثرويدز Synthetic Pyrethroids رشا وتباع تحت مسميات مختلفة (ميتاك - مافرك - كلرتان - أزهار ---- وخلافه) وتستخدم بنسب وطرق خاطئة تسبب التلوث للمنتجات النحلية وتسبب ظهور سلالات مقاومة للفاروا .

٢-التعفير (مواد تستخدم تعفيرا) Powders & dusting :

وفي هذه الطريقة من طرق المعاملة يتم وضع المادة التي تكون في شكل بودرة ناعمة في عفارة أو رشاشة دقيقة أو علبة منقبة ، ويتم توسيع الأقراص وتعفيرها وتعفير كل أرجاء الخلية ومن أمثلة ذلك :-

أ-السنيكار Synecar :

والسنيكار هو منتج روماني Romanian product يتكون من سكر البودرة يخلط بمبيد أكاروس مثل (كلوروبيلات أو البروموبروبيلات) ويستخدم ٥٠ - ١٠٠ جم من المادة تبعا لعدد الأقراص بالخلية حيث تعفر بين الأقراص بالخلية وسجل أن هذا المركب يقضي علي ٩٠ % من

أكاروس الفاروا في رومانيا Romania ، وعند تجربته في ألمانيا كان تأثيره علي الفاروا ضعيفـــا .
كما استخدم التعفير ببودرة الجلوكوز في فرنسا ضد الفاروا علي النحل البالغ .

ب–الملاثيون :Malathion :-

بودرة تحتوي علي ٠,٥ – ١ % ملاثيون تعفر به الخلايا يوميا بمعدل ١ – ٢ جم لمدة ٧ أيام وهــذه الطريقة مستخدمة في اليونان ضد أكاروس الفاروا ولا يسبب ضررا للنحل أو الحضنة .

جـ–الثيمول Thymol :-

إن استخدام الثيمول كمبيد أكاروسي acaricide ضد أكاروس القصبات الهوائية (الأكــارين) acarine disease ، وفي روسيا (الاتحاد السوفيتي سابقا)سجل استخدامة بمعدل ٠,٢٥ جــم كبودرة تعفيرا بين الأقراص وتعطي نسبة موت للفاروا ما بين ٧٣ – ٩٨ % كما أن الثيمول يقلــل من كفاءة إناث الفاروا التناسلية في عيون حضنة النحل ، ويزداد تأثيرة عندما يســتخدم في عمليــة التبخير .

د–التعفير باستخدام دقيق القمح Wheat Flour dusting :-

استخدم دقيق القمح الناعم (الزيرو) في الهند في مكافحة أكاروس الفــاروا وأيضــا أكــاروس التريبوليلابس بتعفير الطائفة بحوالي ١٠ – ١٥ جم دقيق تبعا لعدد الأقراص بالخلية وتكرر حــوالي ٣ مرات بين المرة والأخري أسبوع بتعفير الأقراص بالدقيق .
وتعتمد فكرة التأثير بأن الدقيق يملأ الوسادة الموجودة بين المخلبين في أرجل الأكاروس فيصعب التعلق بالنحل ويجهد ويسقط علي طبلية الخلية .
(Shah , 1988) . ويفضل استخدام الدقيق ضد الفاروا علي النحل البالغ .

هـ –التعفير باستخدام مسحوق النباتات الطبية والعطرية :-

يفيد استخدام مسحوق القرفة والحلبة والنعناع والشيح البلدي ضد الفاروا علي النحل البالغ .

٣–المدخنات والمبخرات Evaporation agents and Fumigants

المبخرات evaporation سهلة الاستخدام مثل حمض الفورميك حيث يمتد تأثيرة الي حضنة النحل ويقتل الفاروا عليها ، كما أن استخدام المدخنات Fumigants إنتشر منذ ظـــهور الفــاروا وإن ظهرت بعض المشاكل حيث يتسبب في قتل نسبة من الملكات حيث تسبب تكور النحل حولها أثنــاء عملية التدخين .
إن عملية تبخير الخلايا تطورت تطورا كبيرا باستخدام حمض الفورميــك (Ritter , 1981) Formic acid حيث أن هذا الحامض يستخدم في حفظ المواد الغذائية وتوجد منه نسبة في تركيب

عسل النحل ضمن الأحماض العضوية وأول من استخدمه هو العالم الألمـــاني (Ritter , 1981) حيث استخدم زجاجات تحتوي علي ١٨٠ مل حامض فورميك ٩٨ % توضع بها فتيلة من القطن أو الورق المقوي بجوار الأقراص أو في صندوق فارغ فوق أقراص الحضنةلمدة ١٤ يوم حيـــث يتبخـــر الحامض وتكرر لمدة ثانية لتصل مدة التبخير بالحامض الي ٢٨ يوم ومعدل التبخير اليومي من الحامض ٦ – ١٠ مل حمض فورميك .

كما استخدم الحامض بغمس ورق يتشرب فيه بنسبة ٦٥ % بمعدل ٠,٥ – ١ مل لكـــل قـــرص بالخلية توضع علي قاعدة الطبلية أو علي قمة الأقراص لأحد الجوانب حتي لا تتاثر الملكات .

وتراوح تأثير الحامض علي أكاروس الفاروا ما بين ٨٥ – ٩٦ % واستخدم بشكل كبير وانتشـــر استخدامه للمحافظة علي بيئة الخلية ومنع تلوث منتجات النحل بالمبيدات الأكاروســـية الخـــري . ويفضل استخدامه بعد الفرز , وبعد فرز عسل القطن واستمرار استخدامه من ســـبتمبر حـــتى أول مارس حيث يوقف استخدامه إستعدادا وتجهيزا لنشاط النحل علي أزهار الموالح (وفي المواضيع التالية سوف نوضح استخدام حمض الفورميك بالتفصيل) .

- كما أن النفثالين Naphthaline من المواد المبخرة لمكافحة الفاروا بمعدل ٠,٥ جم لكل بـرواز ولكنة يترك آثار متبقية في الشمع .
- أما المدخنات Fumigants فهي شرائط تحتوي علي مبيدات أكاروسية حيث تشغل داخـــل المدخن أو داخل الخلايا ليتصاعد منها دخان يقضي علي اكاروس الفاروا ومـــن أمثلـــة تلـــك المدخنات :-

١-داينكروبر Danikoroper :-

منتج ياباني ، والمادة الفعالة موجودة في لفافة سميكة من الورق ، توضع في المدخن **Smoker** ويدفع الدخان fumes من خلال فتحة الخلية ، والمعاملات بهذه الطريقة في أندونســـيا قتـــلت **Killed** حوالي ٩٧ % من اكاروس الفاروا وكررت استخدامها في يوغسلافيا وأعطت نفس النتائج (Ritter , 1981) .

٢-فاروستان Varostan (Bayer) :-

وهو منتج ياباني يوضع في كبسولة ، ويحرق داخل الخلية وأوضحت المعاملة به أن معظم الفاروا تموت في خلال ٣ أيام من المعاملة ، وفي ألمانيا أوقف استخدامه لأنه تسبب في موت كثير من نحل الطائفة .

٣-فينوثيازين Phenothiazine :-

أنتج تحت مسميات تجارية كثيرة وهـــو كمبيـــد حشـــري insecticides وكمبيـــد فطـــري fungicides، ويعتبر من أقدم المواد التي استخدمت في مكافحة الفاروا ومن أشهرها ، ويســـتخدم بمعدل حوالي ٢ – ٤ جم في المدخن علي فحم مشتعل glowing charcoal ، ويتم التدخين مـــن

فتحة الخلية حيث يتم بعد التدخين مباشرة إغلاق الخلية لمدة ٥ دقائق وتتراوح نسبة تأثيره من خلية الي أخري مابين ٧٠ – ٨٠ % نسبة موت لإناث الفاروا ، ويدخل مع مواد أخري مثل البارافورمالدهيد Paraformaldehyde في تركيب فارواسين varroasin منتج في بلغاريا Bulgaria ليزيد من فاعلية المركب الجديد .

٤–الفولبكس . **Folbex** :-

منتج شركة سيبا Ciba Geigy يحتوي علي المبيد الأكاروسي " كلوروبنزيلات Chlorobenzilate " واستخدم لعدة سنوات في مكافحة أكاروس القصبات الهوائية في نحل العسل (الأكارين) حيث يتم حرق شريط واحد أسبوعيا في الخلية وتكرر ٨ مرات (٨ أسابيع) ووجد أن تأثيره علي الفاروا يتروح مابين ٥٥ % – ٨٥ % نسبة موت للفاروا . والفولبكس Fobex (٧A) (Folbex Forte) :– وهومنتج محسن لشركة Ciba Geigy المادة الفعالة بالشرائط " بروموبروبيلات Bromopropylate " وهو مبيد أكاروسي عالي الفاعلية ويستخدم هذا المبيد الأكاروسي في مكافحة أكاروس العنكبوت الأحمر علي النباتات ويستخدم ضد أكاروس الفاروا used against Varroa ومن مشاكلة أنه يسبب إذا استخدم رشا موت اعداد كبيرة من النحل ولذلك تم إنتاج شرائط للتدخين منه ، ويعطي نسبة موت للفاروا تصل الي أكثر من ٩٠ % ويتحمله النحل كمدخن .

٤–المركبات الجهازية لمكافحة الفاروا Systemic agents

تعمل المبيدات الأكاروسية الجهازيه بإضافتها مع تغذية النحل أو في صورة نقط تضاف إلى غذاء النحل فتتناولها الشغالات ونتيجة لظاهرة تبادل الغذاء وبالتالي فان المبيدات الأكاروسية الجهازية لاتؤثرمباشرة علي الفاروا ولكن نتيجة تغذية الفاروا علي دم (هيموليمف) النحل حيث تكون سامة للفاروا وغير سامة لنحل العسل is toxic to the mites but not to the bees ومن أمثلة المركبات الجهازية :ـ

(١)–المبيد الجهازي K-79 (chlorodimeform hydrochloride)

يذاب في الماء بمعدل ٠,٧ مجم / مل (0.7mg /ml) تضاف بين الأقراص مرتان بين المرة والأخرى ٧ أيام وتأثيره فعال في الجو البارد في فترة التشتية ، ويسبب الموت المباشر للفاروا بمجرد التغذي علي دم النحل الذي يحتوي علي هذا المبيد ويسقط علي طبلية الخلية ويجب حماية الطبلية بسلك نملية لمنع تكرار الإصابة من الأكاروس الفاروا الذي قد يتساقط حيا . وتتراوح تأثير هذا المبيد الجهازي بين (٨١ % إلى ١٠٠ %) نسبة موت للفاروا .

وهذه المبيدات الجهازية لا تصل بنسبة كافية في دم حضنة النحل ولذلك تكون عاملا مساعدا لظهور سلالات مقاومة resistant strains من أكاروس الفاروا .

(٢) مبيد البيريزين PERIZIN أحد المبيدات الفسفورية العضوية في مكافحة أكاروس الفاروا ويستخدم بأضافتة بنسبة ٠,٠٢٥ % الي ٠,١ % إلى المحلول السكري ويقدم إلى الشغالات ، ووصلت نسبة موت الفاروا من ٧٥ – ٩٧ % ويكرر استخدامه ٣ مرات بين المرة والأخرى أسبوع

٥- مبيدات بالملامسة فس شرائط Contact acaricides :-

يستخدم مبيد الفلوفالينات Fluvalinate من البيرويثرويدز التركيبية المخلقة synthetic pyrethroids التي تم إنتاج شرائط تحتوي علي هذه المادة بواسطة شركة Sandoz تحت إسم تجاري (أبيستان Apistan R) : وهي عبارة عن شرائط رقيقة من P V C تحتوي علي ١٠ % من مادة فلوفالينات Fluvalinate الفعالة في مكافحة أكاروس الفاروا وهذه الشرائط (٢٥× ٣× ٠,٠٧٥ سم) توضع هذه الشرائط مغلقة بين أقراص الحضنة بمعدل شريط لكل ٧ قرص أو شريطان لكل طائفة في حالة إمتلاء صندوق الحضنة brood nest ويترك لمدة شهران ثم يزال نهائيا ولا يكرر استخدامه بعد ذلك . ونتيجة استخدام الأبيستان تصل تأثيراته حتى علي الفاروا داخل الحضنة المغلقة ويعطي نسبة موت ٩٨ – ٩٩ % إلى أن ظهرت سلالات من الفاروا مقاومة لفعل الأبيستان حيث إنخفض تأثيره في ايطاليا سنة ١٩٩٣ إلى ٨٩ % ، وفي مصر ظهرت سلالات مقاومة للشرائط الأبيستان نتيجة الاستعمال الخاطئ ونقص الجرعة وتكرار الاستخدام لأكثر من ٥ سنوات لنفس الشريط ولذلك ينصح بإيقاف استخدامه إلا إذا أدخل في برنامج المكافحة المتكاملة (IPM) مع وسائل المكافحة الأخرى .

شرائط بيفرول Bayvarol: هي شرائط تشبة شرائط الأبسيان تنتجها شركة باير Bayer تحتوي علي مادة من المبيدات الأكاروسية (فلومثرين Flumethrin) من البيرثرويد ، وهذه الشرائط تعطي نسبة موت لطفيل الفاروا ما بين ٨٤ – ٩٩ %

ثانيا : المكافحة الحيوية بإزالة الحضنة

Biological treatment by brood removal

ومن وسائل المكافحة المتكاملة (المتعددة الطرق).:-

تقليل أعداد الفاروا ببعض المعاملات داخل الخلايا ومنها ازالة حضنة الذكور ومن المعروف أن الفاروا تفضل التكاثر علي حضنة الذكور بكمية كبيرة من أعدادها عن حضنة الشغالات ، كما أن

وجود الحضنة ضروري لتكاثرها وزيادة أعدادها ، ولهذا يتدخل النحل لتقليل أعداد الفاروا وتقليل إستخدام الكيماويات التي تلوث منتجات الخلية بقدر الأمكان .

وأول هذه الطرق هو إزالة حضنة الذكور في موسم تربيتها بعد أن يتم غلقها وبذلك يتم القضاء علي إعداد كبيرة من الفاروا وتنجح هذه الطريقة في حالة الأصابة الخفيفة وقد لاحظ الباحثون أن في حالة الإصابة الشديدة وبتكرار إزالة حضنة الذكور فأن الطفيل يتجة إلى حضنة الشغالات وتزداد إصابتها بالفاروا بفعل عامل (الضغط الانتخابي Selection Presure) .وعلي العموم هذه الطريقة في إزالة حضنةا لذكور تدخل ضمن عوامل أخري عديدة من طرق المكافحة لهذا الطفيل (الفاروا) .

وقد استخدمت عملية إزالة حضنة الذكور في فيتنام وقللت من أعداد الطفيل بشكل ملحوظ كما قللت أيضا من الإصابة بطفيل (التروبيلبلايس Tropilaelaps) إلى الحد الذي لا يسبب ضررا للطوائف ومع الاستخدام القليل جدا للمبيدات الأكاروسية Miticdes .

ومن الطرق الأخري لتقليل أعداد الفاروا هو إزالة الحضنة كلها وتدميرها في نهاية مواسم الفيض ، وذلك بترك النحل البالغ (الحي) مع الحضنة المفتوحة لمدة ٤ – ٥ أيام فيترك الأكاروس (الفاروا) النحل إلى الحضنة ويتم غلقها ثم تزال من الخلايا وتعدم,هذه الطريقة في مناحل فيتنام لتقليل تكاليف التغذية الصناعية ...... ؟؟!!! .

ثالثا : مكافحة الفاروا ومقاومتها بتربية النحل المقاوم لها :-

Controlling Varroa with bee breeding :

إن أهم طرق المكافحة في المستقبل التي تشغل بال النحالين والمشتغلين ببحوث النحل ومنتجاته هو دراسة واستخدام التغيرات الجينية ووراثة النحل كأهم طريقة لمكافحة الفاروا ومقاومة النحل للفلوا بكل الوسائل السلوكية داخل الطائفة وهو ما يطلق علية (نظافة الخلية من الفاروا) Grooing behaviour removal of invested brood وقد لوحظت هذه الظاهرة لمقاومة النحل للإصابة بالفاروا في طوائف النحل الغربي A. mellifera في النحل المصري وفي كل من اورجواي والبرازيل ، وتونس ،وإيطاليا.

وتسير الأبحاث في هذا الأتجاه باستخدام الهندسة الوراثية والانتخاب للملكات التي تعطي طوائفها شغالات لها القدرة علي النظافة والتخلص من الفاروا ، كما أنه لوحظ أن هذه الطوائف بسلوكها تنخفض بها درجة خصوبة أكاروس الفاروا مما يقلل أعداده الفعالة داخل الطوائف .

ومكافحة الفاروا بدراسة الجينات وسلوك النحل يقلل من استخدام الكيماويات في طوائف النحل مما يساعد علي حماية منتجات النحل من التلوث بهذه المبيدات .

مقاومة سلالات النحل المختلفة للأصابة بالطفيل
وامكانية تحسين سلالات النحل

سبق وأن ذكر أن أناث طفيل الفاروا لاتستطيع التكاثر على حضنه شغالات النحل الشرقى (***Apis cerana***) وهو الشئ الذى لايؤدى إلى أضعاف ملحوظ لتلك الطوائف أو أهلاكها (أنظر :Koeiger et al.1981) وذكر العالم دى جونج سنة ١٩٨٩ (De Jong) أن تكاثر الأناث على تلك الحضنة يمكن حدوثة فى حالات نادرة ولقد أستطاع رؤية ذلك بنفسه فى حالتين فقط ومن المؤكد أن هناك عوامل فسيولوجية بحضنه الشغالات لم يمكن تحديدها حتى الآن مسئولة عن تلك الظاهرة .

ولقد ثبت فى السنوات الأخيرة وجود هذه الظاهرة بسلالات النحل المختلفة مع أختلاف النسبه من سلالة إلى أخرى . فلقد أثبت كارمازين سنه ١٩٨٥ ، بدراساته التى أجراها بالبرازيل على هجن مختلفة من النحل الأوربى والأفريقى (هيجين كرينولى مع نحل أفريقى من سلالة A.M adansonii وهجين من النحل الكرينولى مع نحل أفريقى من سلالة A.M. scutellata وعلى سلالة كرينولى نقية قدرة الطفيل فى التكاثر على حضنة الشغالات . فثبت أن نسبة نجاح الطفيل فيهتبلغ ٤٩٪ على حضنة الهجن بينما تصل ٧٥٪على حنضنة النحل الكربنولى . وأكد أنجل وآخرون (Engls et al) النتائج السابقة بعد قيامهم بمجموعة من التجارب والأبحاث أيضاً فى البرازيل سنة ١٩٨٦ .

وأرجعوا قدرة الطفيل المحدودة فى أصابة حضنة الشغالات فى هذه المنطقة ليس فقط إلى الأحوال الجوية الأستوائية السائدة ولكن أيضاً إلى أختلافات فسيولوجية بسلالات النحل . وما ثبت بالبرازيل كان قد تم ملاحظته باورجواى (أنظر Ruttner and Marx-1984) .

طفيل الفاروا وسلالة النحل المصرى (البلدى) :

أوضحت النتائج التى حصل عليها الباحث بيتررويستورف Peter Roepstorf خلال دراستة على سلالة نحل العسل المصرى A.M. Lamarckii بمعهد علم الحيوان

التابع لجامعة برلين الحرة الغربية سنة ١٩٨٩ عدم قدرة طفيل الفاروا علـى التكـاثر علـى حضنة هذه السلالة بنفس معدل تكاثره على حضنة سلالات النحل الأروبى .

ولقد كان الدافع إلى هذه الدراسة والتى تعتبر الأولى من نوعها فى العـالم ماتمتلكـه السلالة المصرية من صفات تجعل منـه حلقـة وصـل بيـن سـلالات نحـل العسـل الشـرقى ونحـل العسـل الغربـى . فتعتبر السـلالة المصريـة هـى السـلالة التـى نشـأت منهـا جميـع السلالات الأفريقية والأوربيـة وسـلالات البحـر الأبيض المتوسط صفـراء اللـون . فهـى تتشابه فى الشكل الظاهرى مع سلالات النحل الأفريقى وتجمع فى سلوكها مـا بيـن النحـل الشرقى وسلالات البحر الأبيض المتوسط .

مدى أختلاف السلالة المصرية عن سلالات النحل الغربى :

تختلف سلالة النحل المصرى عن السلالات الأوربية فيما يلى :

١- سبق أن ذكرنا أن دورة حياة النحل المصرى تقل حوالى يومين عن دورة حياة النحـل الأوربى (البنبى ١٩٥٤) . وهو مما يؤدى إلـى توقـع عدم قدرة طفيـل الفـاروا علـى التكاثر بنفس الكثافة بها على حضنة السـلالات الأوربيـة وعدم توافـر الوقـت الكـافى لبلـوغ جميـع أفراده حالـة النضـوج الكـامل قبل خـروج شـغالات النحـل مـن العيـون السداسية .

٢- أكتشاف سلوك تنظيف مماثل للسلوك الموجود بالنحل الشرقى (أبوزيد ، ١٩٨٩) وهو الشئ الذى قد يكون له تأثير على تخفيض نسبة الإصابة بالطفيل .

٣- أثبت دراسات الباحث بيتر رويسـتورف أن هرمونـات يرقـات الشـغالات هـى العـامل الرئيسى فى تثبيط قدرة الطفيل على التكاثر على حضنة شغالات النحل المصرى .

وسوف نستعرض فيما يلى النتائج التى حصل عليها الباحث الألمانى بدراساته على كل من سلالتى نحل العسل المصرى والكرينولى .

أولا : قدرة الطفيل على التكاثر على حضنة الشغالات :

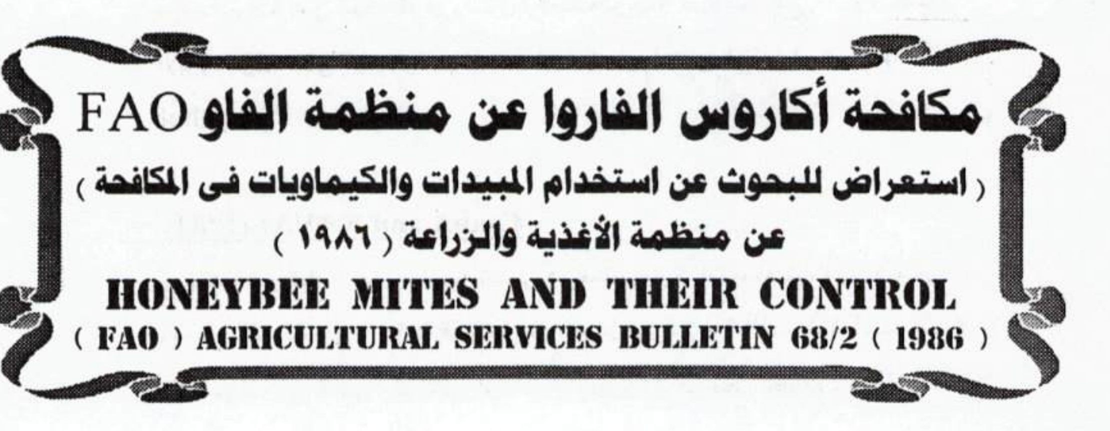
الحصـول عليهـا مـن ١٥٠ عيـن مصابـة بـالنحل الكرينولـى و١٦٨ عين بالنحل المصرى . فبالمقارنة ، يتضح أن ٣٦٪ من أفراد الطفيل (٦٠ طفيـل)

لم تستطع التكاثر أطلاقاً على حضنة شغالات النحل المصرى بينما تبلغ تلك النسبة ١٣٪ (١٩ طفيل) على حضنة النحل الكرينولى . وأن ١٧ من أفراد الطفيل (٢٩ فرد) هى التى لها القدرة على التكاثر على حضنة النحل المصرى وإنتاج جيل جديد من الطفيل بينما ترتفع هذه النسبة إلى ٤٦٪ (٦٨ طفيل) على حضنة النحل الكرينولى .

وكانت ١٦٨ طفيل (أنثى) نجحت منها ١٠٨ أنثى فى التكاثر وأعطت فقط ٢٨٩ طفيل جديد ، وهذا يعنى أن معدل التكاثر الحقيقى لأنثى الطفيل يبلغ ١,٧٢ فقط أى أن عدد أفراد الطفيل التى تنتج بالعين السداسية الواحده لشغالات النحل المصرى يقل دائماً عن أثنين بينما يزيد العدد عن ثلاثة بالنسبة للنحل الكرينولى .

ثانياً : معدل نمو الطفيل على حضنة الشغالات :

وهنا يجب أن تسأل ما هو عدد الأناث القادرة على التكاثر والتى يمكن الحصول عليها من أم واحدة ؟ وقبل ان نجيب على هذا السؤال يجب أن نوضح ما هو المقصود بالأنثى القادرة على التكاثر . وتعرف هذه الأنثى بأنها الأنثى البالغة القادرة على الحركة والتى يتواجد معها فى نفس العين السدسية ذكر طفيل بالغ .





مكافحة أكاروس الفاروا عن منظمة الفاو FAO

(استعراض للبحوث عن استخدام المبيدات والكيماويات فى المكافحة)

عن منظمة الأغذية والزراعة (١٩٨٦)

HONEYBEE MITES AND THEIR CONTROL

(FAO) AGRICULTURAL SERVICES BULLETIN 68/2 (1986)

عن منظمة الأغذية والزراعة (١٩٨٦)

Chemical method of control according to FAO

نظرا لخطورة أكاروس الفاروا ***Varroa jacobsoni Oua .***

على النحل الغربى (الكرنيولى ، المصرى ، الأيطالى ..... وغيره فإننا نستعرض كل أبحاث المكافحة المختلفة التى نشرت فىكتاب منظمة الأغذية والزراعة تحت العنوان الآتى :-

أكاروسات النحل وطرق مكافحتها

Honeybee mites and their control (FAO AgricuLtural Services Bulletin 68/2) (1986) .

وفيما يلى استعراض لهذه الأبحاث والتجارب فى مختلف أنحاء العالم :

الأميتراز ويسمى أيضا (فوميلات ، تاكيتك ، TCL فاريستر)

ونتناول الأبحاث الآتية :-

Amitraz (Fumilat , Taktic , Tci, varrescons) :

١- Colin, et, al 1983

دراسة أولية عن أستخدام أيروسول رفعت درجة حرارتة إلى ٣٠°م ويحتوى الأيروسول على الأميترازومادة طاردة للفاروا هى المنتول ٠,٥٪ (0.5% menthol)

٢- CsabA and KAVAI (1984)

استخدما شرائط التبخير مشبعة تسمى فاريسنس بتركيز منخفض من الأميتراز ويحتاج الشرائط إلى ١-٢ دقيقة لاحتراقة وعومل حوالى ١٠ آلاف طائفةبهذا النوع من الشرائط فى المجر ولم تتأثر الملكات أو يحدث فقد فى نحل الطوائف المعاملة .

ومعامله الطوائف فى فصل الصيف أدى إلى التخلص وقتل ٨٥-٩٠٪ من أكاروس الفاروا فى خلال ساعة ثم بعد ١٦ ساعة (١-١٦ ساعة) .

بينما فى الخريف يحتاج الطفيل إلى ٢٤ ساعة لكن يموت ، ولم يوجد أى متبقيات الأميتراز فى عسل النحل المفروز من الطوائف المعامله ، وقد وجد أن الفاريسفس أكثر كفاءة من الفولبكس VA أوالفارواتين Folbex VA or Varroatin ولنجاح هذا المستحضر أوصى باستخدامة فى شهرى سبتمبر وأكتوبر فى المجر .

٣- Darguth and kiani (1984) :-

الأميتراز يرش عند تركيز ٥٠ جزء فى المليون (50 ppm) بمن أطارات الخلية وكان له تأثير واضح على مرض الفاروا حيث وجد أن ٩١,٤-٩٥٪ من أكاروس الفاروا قتل بينما لم يحدث ضرر لنحل الطائفة المعاملة بالأمتيراز .

٤- Kilani, et, al (1981) :-

عوملت مجاميع من حوالى ١٦٠ شغالة من كل خلية مصابة بالفاروا بمحلول الأميتراز بتركيز ٠,٠٠١٪-٠,١٪ حيث بعض المجاميع رشت بـ١٠ ملل من هذا المحلول والبعض الآخر عرض للتبخير بهذا المحلول فى قفص المعامله ، وكانت أفضل النتائج عند تركيز ٠,٠٠١٪ حيث قتلت ٩٦,٥٪ من أكاروس الفاروا . بينما نسبة موت النحل ١,٦٤٪ من النحل فى طريقة التبخير .

بينما فى طريقة الرش كانت نسبة موت الفاروا ١٠٠٪ والنحل ٥,٢٪ وارتفعت نسبة موت النحل بارتفاع تركيز الأميتراز .

٥- Peroutka and Vesely (1984) :-

استخدما التكنيك الذى يحتوى على ١٢,٥٪ أميتراز على هيئة مستحلب رشا بتركيز ٠,٠١٪ (حجم /حجم by Vol) ووجد أن معامله الطوائف فى شهر يوليو انخفض

معدل الأصابة بطفيل الفاروا ٩٤٪ (من ٤,٤٨ أنثى الفاروا / ١٠٠ نحلة) إلى (٠,٢٦ أنثى /١٠٠ نحله) .

وفى الطوائف التى بها حضنة مقفولة نسبة الموت اختلفت من ٦٤,٣٪ إلى ٨٨,٨٪ من الأكاروس والطوائف التى عوملت فى شهر أكتوبر فان كل الأكاروس تقريباً تم التخلص منه . ومات جميعه (almost all mites were killed) .

ولتحديد نسبة الأصابة يستخدم طريقة التشخيص الكيماوى باستخدام المعاملة بالتاكتيك حيث يعامل بنفس المعدل السابق ثم نفحص الطوائف بعد ١٢-١٦ ساعة من المعاملة وبعد فحص ٦٥١ طائفة بهذه الطريقة من نوفمبر إلى ديسمبر وجدت الفاروا فى ٤٩ طائفة وأستخدام ٣طوائف فى تقدير الاصابة بطريقة غسيل النحل بمحلول قتل وتثبيت (الكحول الكيروسين ، بنزين وغيرهم .....) ووجد أن التشخيص الكيماوى بـ Taktic يعطى نتيجة تصل إلى ٩٤٪ .

٦- من تجارب Romaniuk and lipinski 1981 :-

استخدم محلول يحتوى على الأميتراز TCL بتركيز ٠,٠٠٠١٢٪ وكان حجم المحلول المستخدم فى رش النحل والحضنة داخل ١٣٠ خلية مصابة بالفاروا (٢٠٠-٢٥٠ ملل) وقد أدت هذه المعاملة إلى موت معظم الأكاروس ، وفى خليتان لم يوجد أى أثر للفاروا بعد المعاملة ، ومتوسط نسبة الموت للأكاروس كانت ٩٣٪ ، وقد وجد أن TCL ليس له أى سمية على النحل والحضنة حتى اليوم السابع بعد المعاملة .

٧- من أبحاث Rominiuk and lipinski 1982 :-

فحصت عينات النحل قبل المعاملة بالأميتراز ، وبعد المعاملة به فى اليوم السادس وكان استعمال الاميتراز رشا بتركيز ٠,٠٠٠١٪ بكمية قدرها من محلول الرش ٢٥٠ ملل لكل طائفة (250 m1/ colony) ولم يسبب أى ضرر للحضنة أو الشغالات أو

فى مقدرة الشغالات على وضع البيض ، ولكن شوهد التساقط السريع من على العـائل (النحل) ، وبعد المعاملة بالأميتراز بمدة ٦أيام كانت نسبة الأصابة ٨٩٪ فى حالة المعاملة الواحدة ولكن المعاملة بالأميتراز مرتان رفع كفاءتة إلى ٩٢-١٠٠٪ .

٨- استخدم "Romiuk "1983 (فوميلات أ) (شرائط الفوميلات) (Fumilate A):

هى شرائط تبخير تحتوى على الأميتراز ، ومعاملة الطوائف لهذه الشرائط لمكافحة طفيل الفاروا وصلت نسبة الموت لهذا الطفيل إلى ٩٣,٥٪ فى خلال ٣ساعات بعد المعاملة فى الطوائف التى تحتوى على حضنة ، بينما نسبة الموت بعد ٦ فى الطوائف التى لاتحتوى على حضنة وصلت إلى ١٠٠٪ ،ولم يحدث أى ضرر لكل من النحل والحضنة أثناء أو بعد المعاملة بالفوميلات أ (Fumilate A)

Chlordime - Form (chloyphenamidine , Fundal, Galecron)

الكلوريدم (جاليكرون ، الفوندال) :-
Chlordime - Form Hydrochloride (K-79)

١- جرب Alpatov, et al (1977) V10

اختبر ثلاثة مبيدات أكاروسية يابانية كمدخنات وهما (A) فاروستان Varostane جاليكرون (B) Galecron ، دانيكوربا (C) Danikorba جريت فى ١٤ طائفة نحل عسل عرف بها عدد ونسبة الأصابة بطفيل الفاروا .

وعدد الأناث التى دمرت من هذا الاكاروس كانت فى حالة فاروستان ٣-٥٪ والجاليكرون ٦٪ فقط ، دانيكوربا ٤-١٨٪ ، بينما فى حاله الكنترول ١-٢٪ .

وترجع هذه الاختلافات إلى الأختلاف فى نسبة الحضنة ونموها داخل الطوائف المعاملة بالمبيدات الأكاروسية المختلفة .

وقد لاحظ الباحثون أن عدد أكاروس الفاروا على حضنة الذكور ٢٠ مرة قدر الموجود على حضنة الشغالات مما جعل الباحثون يقترحون هدمها باستخدام العتله hive tool.

VII ٢- أوضح Cranc 1984 تحت عنوان التعايش مع الفاروا فى اليابان

living with varroa in Japan

نشر عن هذا الموضوع فى مجله "عالم النحل" Bee World 149- 150 (4) 2
ووصف استخدام كل من الأميتراز ، الكلوروديميفورم ، الكلوروبنزليت ، والتديون أو تترأديفون وأخيرا فينوسيازين .

v12 ٣- وبين Harlander 1981

استخدم المعامله الحقلية (بالمنحل) باستخدام K-79 لمكافحة مرض الفاروا فى شهرى نوفمبر وديسمبر ١٩٨٠ فى هيسين بألمانيا .

V13 ٤- بين Moritz 1982: K-79 (Chlordimeform hydrochloride)

وجد له تاثير فى مكافحة الفاروا ، ولدراسه تأثير وتوزيع هذا المبيد فى الخلية (أ) استخدمت أثار من المواد المشعة (ب) استخدم صبغة أزرق الميثلين وكانت تخلط مع محلول سكرى تجارى يسمى "Apireve 80 S كحامل للـ K-79 وبعد تعريف المعامله (٢× ٥٠ ملل سكر Api.80s) مع V., K-79% وكان متوسط المعاملة السطحية على النحل لكل شغاله نحل عسل من المبيد K79 كانت ٤و٥و٢و١٠ ميكرولتر لكل شغاله نحل عسل فى الصيف والشتاء .

وكانت المعاملتان بـ ٥٠ ملل من سكر Apireve يحتوىعلى ٠,٠٧٪ من K-79 كانت أكثر تأثيرافى مكافحة الفاروا من المعاملة الواحدة ٥٠ ملل أو ١٠٠ ملل أو ٢٠٠ ملل وفى الصيف أعلى نسبة موت للطفيل كانت ٩٤,٥٪ فى الشتاء ٩٨,٠٢٪ ويؤدى استعمال K-79 على طوائف نحل العسل فى الصيف لمكافحة أكاروس الفاروا إلى تلوث وتلف ٧٥٪ من العسل فى الأقراص بتلك الطوائف .

V14 ٥- من أبحاث Buttner 1980

فى التجارب المعملية والحقلية (بالمناحل) الأولية لتحديد الأصابة بأكاروس الفاروا كان النحل يقدم له غذاء يحتوى على المبيد الأكاروس acaricide K-79 والطوائف الخالية من الحضنة فى الشتاء كانت تعطى أفضل النتائج فى مكافحة الفاروا حيث وصلت نسبة موت الأكاروس إلى ٩٩٪ وكان فعل المبيد الأكاروسى جهازى خلال هيموليمف النحل (الدم) .

V15 ٦- من تجارب Ruttner, et al (1980)

الاستخدامات الأولية لمبيد K-79 ملخصة سابقا .

وقد غذيت الطوائف فى المعاملات الحقلية (بالمنحل) وفى المعمل بجرعات ٣٥مجم من K-79 فى ٥٠ملل ماء وكان المحلول المحتوى على المبيد ينقط على قمة كتلة النحل ، ويمتص المبيد خلال هيموليمف النحل ولم يسبب ذلك أى ضرر لنحل الخلية ولكن تركيز المبيد داخل يرقة النحل أو العذراء التى يتغذى عليها الأكاروس (الفاروا) لم تكن كافية لقتله بينما الأكاروس الذى يتغذى على النحل البالغ كان يموت جميعه بنسبة ١٠٠٪ وتحليل المتبقى من المبيد فى عينات العسل من الطوائف المعامله أوضح أن مستوى K-79 أقل من الحد المسموح به وهو ٠,٠١ جزء فى المليون .

V16 ٧- نشر كل من Smirnov and cherna (1976)

كتاب صدر باللغة الروسية عن النحاله فىاليابان وحوى جزء عن أمراض وأعداء نحل العسل وفى الجزء الخاص بأكاروس الفاروا V.jacobsoni كان أول اكتشاف لهذا المرض فى اليابان فى سنة ١٩٥٥ وأنتشر فى الجنوب سنة ١٩٥٨ وفى كل مناطق اليابان فى خلال ١٠ سنوات وكان العلاج الحاسم لهذا المرض هو حرق الطوائف وتعقيم الخلايا بالصودا الكاوية (أيدروكسيد صوديوم)، واستخدم بعد ذلك فى مكافحة المرض التبخير باستخدام الفينوسيازين Phenothiazine والترادیفون Tetradifon (الفولبكس

Folbex) وقد وجد أن المعامله قد تؤدى أحيانا إلى موت بعض الملكات وفى تلك الفترة لم يقدر الأثر المتبقى فى العسل ، كما سجل فى هذا الجزء أن كثير من المبيدات ضد هذا الأكاروس سجل استعمالها مثل :

Chlordimeform, unostan, Danik.or oba, Danikan and perion.

V 17 ١٨بين Sontnikov , 1981

فى الاختبارات المعملية (استخدم مادة Antthelminthis فى المحلول السكرى بجرعة مقدارها ٢٠٠ ميكروجرام / نحله وكانت سامه للنحل ولاتؤثر على الأكاروس بينما استخدم المبيد الحشرى الأكاروس جاليكرون (كلورود ايميفورم Chlordimiform بجرعة حوالى ٠,٥ إلى ٥ميكروجرام / نحلة وكانت هذه الجرعة غير سامة للنحل وأدت إلى ١٠٠٪ موت للأكاروس فى خلال ١٤٤ ساعة ولهذا أوصى باستخدامها فى المعاملات الحقلية فى المناحل .

V18 ٩- أبحاث Wachendor for et, al 1981

دراسات أولية أجريت باستخدام K-79 على١٤٠ ألف خلية خالية من الحضنة فى نوفمبر وديسمبر بألمانيا فى ١٤ألف منحل فى هيسين بألمانيا ووجد ان ٦٦٪ من الطوائف أصيبت بالفاروا وكل طائفة عوملت مرتان بمعدل K-79 فى المرة الواحدة للطائفة وخلال ٧-١٠ أيام من المعاملة لم يظهر أى ضرر للنحل ، وبعد المعامله ٧٣ طائفة من المصابة اعدمت لتقدير نسبة الاصابة بها نصفان وجد خالى من أكاروس الفاروا بينما النصف الآخير وجد أن ٩٥٪ من الأكاروس قد تم التخلص منه ومات .

الديكوفول (الكلثان) Dicofol (Kelthane)

V19 ١- فى أبحاث Khzbievich 1979

أعد قفصا خاصا للمعامله لتقدير نسبة الاصابة بأكاروس الفاروا (فى روسيا)

Cage For Treating busin an apiery infested with V. jacobsoni

استخدم قفص خاص أبعاده ٤٥٠ × ٤٠ × ٣٥٠ مم بقاعدة بها ثقوب ٤×٤ مم تحتها درج من البلاستيك يتحرك ويركب داخله جهاز تدفأه كهربائى يحفظ درجة الحرارة فوق ١٥°م و الطائفة التى تحتوى على الإصابة بالفاروا يهز نحلها فى داخل هذا الوعاء ليعرض إلى الكيماويات التى تستخدم فيتساقط فى الدرج و هذه الكيماويات التى تسبب سرعة التساقط للأكاروس هى :

Naphthalenes,Tedion , Folbex , Kelthene , Phenothiazine .

V20 ٢- فى تجارب Laere and Fantidis 1983

استخدم طريقة التدخين بالديكوفول لمكافحة مرض الفاروا حيث استخدمت شرائط Stripsتحتوى على ٠,٥جم Dicofol كانت تحرق فى جهاز ،وفى الأختيارات المعمليه كانت الجرعه السامه النصفيهLD50 للأكاروس ٥مجم . (5mg / dicofol /dm3) لمدة ٤دقائق أدى الىنسبة موت الأكاروس وصلت الى ١٠٠٪ بعد ٢٤ ساعه والتأثير على النحل كان غير واضح ولايسبب الموت للنحل .

V21 ٣- كما أن Laere , et al 1983

أستخدم أيضا الديكوفول Dicofol لمكافحة مرض الفاروا على نحل العسل حيث يشبع الورق المتشرب بجرعة ٠,٥ مم ديكوفول بالإضافة إلى كمية صغيرة نيترات البوتاسيوم و تستخدم فى هذه التجربة أقفاص صغيرة يوضع بها النحل المصابة بالأكاروس و يعامل بالديكوفول كمادة مبخرة بمعدل (5 mg dicofol / dm^3) كانت

تقتل ٥٠٪ فى خلال ٩ دقائق بينما(10 mg/dm 3) تقتل كل الأكاروس فى خلال ٤ دقائق و معاملة بالتبخير لمدة ٢, ٤, ٨, ١٦, ٣٢ / دقيقة كانت غيرضارة للنحل ، والأكاروس يترك النحل المتطفل عليه بسرعه تتناسب وكمية تركيز الماده المبخرة .

v22 ٤-تجارب Moul , et al 1980

استخدم فى التجارب الحقلية الكلثان ، والبروموبروبيلات ضد مرض الفاروا حيث يستخدم الرش بمحلول يحتوى على ١,٥٪ من الكلثان Kelthane بين أقراص الطوائف المصابة فى نهاية يوليو ، و عدد الأكاروس الذى تم جمعه تراوح بين صفر إلى ٥١٧ حيوان وبعد المعامله لـ٣٥ طائفه مصابه وضعيفة فى سبتمبر بمحلول يحتوى على٠,٦٪ من البروموبروبيلات promopropylate وجد أنه من صفر الى ١٩ حيوان ميت قد جمع من هذه الطوائف .وتتراوح نسبة تأثير هذة المبيدات الأكاروسية من ٤٠-٥٠٪

v23 ٥- بينPoltev and LiKh otin 1975

حيث درس أعراض الأصابة ومكافحة مرض الفاروا V.jacobsoni فى نحل العسل حيث استخدم بكل من الكلثان،الفولبكس أو (pheno-thiazine) حيث وجد أنها لايسببا ضررا لنحل العسل .

V24 ٦- فى تجارب Ritter and Ruttner 1980

أختبر أكثر من ٦٠ مركبا كيماويا عن أكاروس الفاروا فى المعمل لتقدير السمية لكل من الفاروا ونحل العسل .

وأجريت مفاضلة بين هذه المواد الكيماوية وكان أفضلها الكلثان ، والفاروستان كان له تأثير واضح على الأكاروس ولكنه تسبب فى موت ٢٠٪ من النحل.البروموبروبيلات كان أيضا له تأثير واضح على الأكاروس وتقل نسبة موت النحل منه ، كما أن زيت الخردل بتركيزات عالية أو منخفضة له تأثير فى مكافحة الفاروا فورمات الأيثيل ١٠٪

تقتل ٨٠٪ الأكاروس والكربولينيم تقتل أكثر من ٩٠٪ من الأكاروس ، ورفع درجة الحرارة للمنحل إلى ٤٩°م أدى إلى قتل ٨٥٪ من الأكاروس .

V25 ٧- في أبحاث Ritter, 1980

استكمل نفس العمل السابق وقدر كمية الأكاروس المتبقى بعد كل معامله واستخدام النحل الموجود على قرص واحد بهذه فوق وعاء به بنزين وغسل النحل به للتخلص من كل الأكاروس ووصلت نسبة الأكاروس المزال من على النحل إلى ٩٩٪ كما استخدمت محالين أخرى من البنتان والماء ولكنها كانت أقل كفاءة من البنزين .

V26 ٨- كما وجد Ritter (1980)

أختبر الكلثان ضد أكاروس مرض الفاروا على نحل العسل ، بعد الاختبارات المعملية فان المبيد الأكاروس الكلثان اختبر حقليا فى حوالى ٤آلاف طائفة وكانت المعاملة المثالية تعتمد على رش نحل الطائفة بمعدل ٢٠٠ملل بنسبة ١,٥٪ من الكلثان على هيئة محلول فى الماء وكان تأثيرة فى الطوائف الخالية من الحضنة ٥٥-٦٥٪ نسبة موت للأكاروس والخلط بين الكلثان وغيره من المبيدات الأكاروسية الأخرى كانت أقل تأثيرا .
عوملت عينات العسل من ٧طوائف بمبيد الكلثان أثناء موسم الفيض – (during The-honey Flow) تم تحليل وتقدير المتبقيات ووجدت العينات تحتوى ٠,٢-٠,٧ جزء فى المليون (0.2-0.7 ppm) من الكلثان (Kelthane)

FOLBEX : فولبكس
(CHLOROBENZILATE, AKAR-338)

V27 ١- بين Artemenko, et al (1979)

استخدم ٥أنواع من المبيدات الأكاروسية فى المعمل ضد مرض الفاروا وهى روسبين Rospin مولبكس Molbex جاليكرون Gaecron نيرون Neron وأكار-٣٣٩ (Akar-339) استخدمت هذه المبيدات على شكل مدخنات أومسحوق .

V.28 ٢- وجد Laigo and Morse (1969)

أن مكافحة الفاروا والتروبيلابس Tropilaelaps & varroa فى الفلبين باستخدام الكلوروبنزيلات بكفاءة عالية .

وعن الحضنة فى الطوائف المصابة بالفاروا كان يستخدم فى مكافحتها واحد أو أثنان من تركيبة الكلوروبنزيلات chlorobenzilate

Folbex (chlobenzilte (Akar-338 Strips Folbex) أعطت ٢٤،١٨ حيوان (أكاروس) على التوالى .

بينما المعامله بعد شهران أعطت ٤٠،٤٨ أكاروس ميت على التوالى . والمعاملة الأسبوعية بشرائط الفولبكس لمدة ١٢أسبوع أدت إلى خفض أعداد الأكاروس ابتداء من الأسبوع الرابع والمعاملات التالية تخفض باستمرار من أعداد الاكاروس ولكنها لاتؤدى إلى استئصال الأكاروس تماما أو ابادته (did not eradicate the mites) ولم تعطى نتائج لأكاروس Tropilae laps clareae لأن نسبة الأصابة به كانت منخفضة وأتخذت توجيه بأن تعامل الطوائف المصابة بشرائط الفولبكس Folbex لمدة ٣أسابيع على التوالى (٣مرات) ثم يكرر العلاج كل ٢-٣ شهور .

V29 ٣- أوضح Rening.hoff and Ritter 1980

تم تسجيل الأصابة بأكاروس الفاروا فى تونس لأول مرة سنة ١٩٧٨ ويعتقد أنه كان موجود قبل ذلك .

Varroa wos first identified in Tunisia in 1978, Though it may have been present befor that .

والأختبارات الحقلية والمعملية أعطت نتائج غير كافية وغير مشجعة عن استخدام حمض الفورميك ويمكن الفينوسيازين قتل حوالى ٧٠٪ فأكثر من الأكاروس ، الفولبكس ، قتل أكثر من ٩٠٪ بينما البرومو.بروبيلات أعطى نتائج أفضل أكثر من ٩٦٪ نسبة موت للأكاروس، فى الطوائف المصابة التى بها حضنة أو بدون حضنة ، ونسبة موت النحل فى التجارب المعملية كانت غير مرتفعة فيما عدا فى حالـه التركيز العالى من الفولبكس (٣٨٪) للنحل ، وحمض الفورميك تسبب فى موت ٢٠٪ للنحل .

V30 ٤- بين Slivava et, al (1982)

معاملات لمكافحة مرض الفاروا فى طوائف نحل العسل : حيث تم وصف المعاملات الآتية :-

V31 ١- الفولبكس : Folbex

يمكن استخدامة وخاصة إذا كانت الخلية خالية من الحضنة Brood وعند حرق الشرائط يجب غلق الخلايا لمدة ٢٥-٣٠ دقيقة وكانت نسبة الموت للطفيل فى الربيع وفىالخريف ، ووصلت إلى ٥٩٪ فى النويات بدون حضنة . broodless nuclei.

V32 ٢- Shablii 1981

درس تأثير عده أنواع من المبيدات الأكاروسية على أكاروس الفاروا كان استخدامها شديد التأثير فى نوعان هما :- Akar - 338 والثيمول :-Thymol

V33 ٣- Skrypnik, et al 1979

اختبر استخدام مبيد أكاروس معد لمكافحة الأكاروسات على النباتات فى مكافحة الأكاروسات المتطفلة على نحل العسل .

Tested For Use on mites Paresitizing honybees

وبخاصة Akar 338 فى مناطق مختلفة .

V34 ٤- Titov, et al 1984

استخدمت شرائط الفولبكس حيث تقفل الخلايا لمدة ٢٥-٣٠ دقيقة ويجب ان لاتقل درجة الحرارة أثناء المعامله عن ١٢°م وتجرى المعامله فى الصيف والخريف لهذا السبب وتكرر مرة بعد ٢٤ ساعة من المعامله الأولى ، ووصلت نسبة موت الفاروا إلى ٩٦٪ وفى الخريف كانت الخطورة تتمثل فى موت بعض ملكات االنحل ويمكن تلافى ذلك باجراء التغذية بمحلول سكرى أو بحجز الملكة عن الطائفة أثناء المعاملة .

V35 ٥- Vaskov,et al, (1979)

اختبر استعمال شرائط الفولبكس ، وكانت نتيجة ذلك نسبة موت للأكاروس وصلت ٩٧-٩٨٪ وأوصى باستخدام هذه الشرائط فى مكافحة أكاروس الفاروا فى الربيع قبل بدأ تربية الحضنة .

before brood reering begins in the spring season .

(الفولبكس ف.أ)

365 : Folbex- VA (Folbex- VA- NEV, Folbex. Fote, l sopropyl 4,4- Dipromob-enzinlate, promopropylate, Neron, Varroutox .

Abeille de Freance et Apiculteur 1984 -١

وصف طريقة استخدمت بنجاح فى الصين فى مكافحة مرض الفاروا على نحل العسل حيث أستخدمت الطرود الصناعية (التقسيم) ثم العلاج بإستعمال الفولبكس واستخدمت أنواع أخرى من المبيدات الأكاروسية .

Klepsh et al 1983 -٢ V37

فى هذه المعاملات بلغ عدد الطوائف التى عوملت بالفولبكس ف.أ ٣٢٠ طائفة حدد منها ٢٤ طائفة لتقدير نسبة موت الطفيل بعد ٤ معاملات بالفولبكس ف.أ. وعدد الطفيل الحى بعد المعاملات ، وبلغت نسبة الموت الأجمالية للطفيل ٨٢٪ باستعمال المبيد .

Determination of neron in honey : Malinin, et al 1981 -٣ V38

قدر مادة النيرون Neoron وسميتها بأستخدامها ضد أكاروس الفاروا ، والجرعة النصفية فى الفأر ٥٠٠٠جم/كجم وفى حالة مكافحة الفاروا كان يستخدم تركيز يحتوى ٠,٥جم/خلية (0.5g/hive) وهذه الجرعة غير ضارة بالنحل واستخدم جهاز التحليل الكروماتوجرافى لتقدير المتبقيات .

وعند تقدير المتبقيات فى العسل المأخوذ من خلايا عوملت بهذا المبيد الأكاروسى على ٢-٣م° خزن العسل لمده ٦-٧ شهور كانت ٠,٠٢٨-٠,٣٥ ملجم/كجم وعند المعاملة ٣-٨ مرات فكانت كمية المتبقى فى العسل المفروز وفى الأقراص اختلفت من ٠,٠٧-٠,٥٢ مجم/كجم .

ولم يسجل أى تأثير ضار على النحل وأدى تخزين العسل لمدة ٦أسهر إلى أنخفاض المتبقى من النيرون من ٣٠ - ٦٠٪ .

وهذا يعتمد على درجة الحرارة السائدةوقت التخزين .

FORMIC ACID : حمض الفورميك

حمض الفورميك يوجد بكميات صغيرة فى عسل النحل ، كما يستخدم فى مصانع الأغذية لحفظ ثمار الفواكة والعصائر Fruit and Fruit Juices ووجد أن هذا الحامض يعمل كمبيد أكاروس فى الطبيعة . its acaricide use has been observed in nature .

حيث وجد أن الطيور تربى النمل حول الأجنحة لتحصل منه على الحمض (النمليك او الفورميك) للمساعدة فى مكافحة الطفيلات الخارجية على جلد الطيور . help to destroy skin parasites.

يستخدم زجاجة تحتوى على ١٥٠-١٨٠ سم٣ حمض فورميك ٦٥-٩٨٪ فى مكان قرص بين الأقراص أو توضع على قمة الأقراص ، ويوضع فتيله داخل هذه الزجاجة من القطن أو الورق المتشرب (النشاف) ، وأفضل النتائج يمكن الحصول عليها إذا وضع الحامض بين الحضنة (عش الحضنه) broodnest (Maul and Wissen, 1980)

وتترك الزجاجة بحامض الفورميك داخل الخلية لمدة ١٤ يوم وتستمرر المعاملة لمدة ٢٨ يوم ، ومعدل التبخير اليومى من الحامض يختلف تبعا لطول شريط التبخير (Filter paper or cotton wool) من زجاجة الحامض حوالى ١٠سم٣ يوميا تبعا لدرجة الحرارة السائدة فى الجو ، ويختلف معدل موت الفاروا على معدل التبخير وعلى حجم الخلية ونوعها فى الظروف الداخلية بالخلية وعلى الظروف البيئية الخارجية (Wissen and Maul, 1980) ولا يوجد أى خطر من تلوث العسل Contaminating إذ توافقت المعاملة مع فترة عدم الفيض حيث يتوقف نشاط النحل عن جمع الرحيق وتخزينه فى تلك الفترات (Koeniger et el 1980) وقد وجد أن حمض الفورميك جرب تأثيرة وكفائه فى كل من ألمانيا الغربية (Ritler, 1980 a) وفى تشيكوسلوفاكيا (Harag sim et al, 1980) فى تونس(Reming Hoff and Rilter, 1980) وفى تركيا (Inchi 1980) وأخيراً فى مصر (EL- Shrif 1990) ، وخطاب Khattab 1990 (مركز بحوث نحل العسل ، زراعة مشتهر) .

حمض الفورميك: FORMIC ACID

سوف نستعرض مختلف المعـاملات والتجارب كما وضحت فى كتاب منظمـة الأغذيـة والزراعة (FAO) :-

امكن استخدامه فى مكافحة مرض الفاروا لأن النحـل يتحملـه ٨٠ مـرة قـدر الأكاروس أى أن الجرعة القاتلة للنحل تعادل ٨٠ مرة قدر الجرعة القاتلة للأكـاروس - وايضا يجب الأحتياط أثناء استخدامة .

(استخدام حمض الفورميك لعلاج طوائف نحل العسل المصابه بالفاروا جاكوبسـونى) :- Haragsim (1982)

(المحاولات الميدانيـه بحمض الفورميك للفاروا جاكويسونى فى ألمانيا Hocht aunushreis عولجت أكثر من ٢٠٠٠ طائفه فى ٢٣٥ منحل بالفورميك لمدة ٣أسابيع فى سبتمبر ، كانت كل المستعمرات تقريبا بدون حضنـة ثم عد الاكاروسات الميتـه ، أيضـا قتلت عينه من نحل الطوائف ، وهزت (رجت) الأكاروسات خارجيا وتم عدهـا . وجدت فى ٦٧٩ طائفه فى ٩٥ منحل ، رؤى أن حمض الفورميك قاتل فعال للأكـاروس ، وانـه لم يلاحظ تأثيرها فى النحل الذى تخطى فترة التشتيه أثناء الـ٦ شهور التى تلت العلاج . Koeniger, Rau (1980) .

لمزيـــد من المعلومات ، وعن أحدث الابحاث عن استعمال حامض الفورميك فى مكافحـة (مقاومة) الفاروا ، اقرأ عـن الاتجاهات الحديثـة لمكافحـة الفاروا صـ ٢٣١ .

(حمض الفورميك لعلاج الأصابات بالفاروا جاكوبسونى)

Kotova Antonova, Grobov, Kolomiets, Ivanov (1981), Krämer (1980)

مكافحة الفاروا باستخدام حمض الفورميك أضافا معلومات جديدة ومعلومات أكثر تقدما على مكافحه أكاروس الفاروا بحمض الفورميك) :-

(دراسة تأثير حمض الفورميك فى مكافحة أكاروس النحل جاكوبسونى)

توضع فى أجزاء مختلفه بالخليه ، على الأُقل ٣أطابق بلاستيك (محميه من النحل تحتوى على حمض الفورميك . يتم التحكم فى معدل التبخر بواسطة تغيير مستوى الحمض أو حجم الطبق . قيس التركيز الناتج من الحمض فى جو الخلية . كان تركيز ٥٠ ميكرو جرام حمض فورميك ويعتبر هو قاتلا للفاروا جاكوبسونى ، لكنه لم يضر النحل .

(حمض الفورميك لعلاج مرض الفاروا) Maul, Krämer (1980)

(المحاولات الميدانيه بحمض الفورميك ومرض الفاروا)

عولجت طوائف تربى حضنه بحامض فورميك تركيز ٩٨٪ لمدة ثلاث أسابيع على الاقل وكان العلاج لمدة أسبوع فى الطوائف الخاليه من الحضنه المغطاه . عولجت ٥٦٩ طائفة معا باستخدام طريقتين تبخير . ثُم تترك (تبخر) الجرعه الهادفة اليومية ٢٠-٣٠ مل مثل حمض فورميك / طائفة حيث وصلت مستويات بخر الحامض إلى ٦-٨ مل /يوم فقط فى المتوسط . وبالتالى فأن معدلات موت الاكاروس كانت متغيره على الرغم من ارتفاعها فى كثير من الطوائف . ويبدو أيضا احتمال وجود عامل موسمى فى فاعلية العلاج .

Maul, Petersen, Wissen (1980)

(طرق حديثه لعلاج مرض الفاروا . حمض الفورميك - الاختبارات المعملية والميدانية)

فى الاختبارات المعملية ، أبدى ٩٨٪ حمض فورميك سميه قليله للنحل وسميه عاليه للفاروا أعطت المحاولات الميدانيه لحمض الفورميك عند تركيز ٢٥٪ و٢٠٪ نتائج

فقيرة لكنه تم انجاز معدل مـوت مرتفـع للأكـاروس عندمـا عولجت طوائـف ذات حضنـة أوبدونها صيفا بتركيز ٩٨٪ حمض .

حيث أدخل الحمض على هيئة بخار بواسطة فتيله مغموسه فى زجاجه تحتوى على الحمض ، وقد أدى إلى طريقـة محسنه للتطبيق . كـان عـلاج الشتاء ناجحـا فـى بعض الطوائـف ، ولكـن اختلفـت النتـائج مـن ٦ عيئـات عسـل مـن الطوائـف المعالجــه ، (ولـم يوجداختلاف فى عينتين) من حمض الفورميـك، وفـى عينتيـن أخريتيـن مـن العسـل زادت كمية الحمض عند الحد المسموح وهو ٤٠ جزء فى المليون حيث وصلت إلـى ٤٧ جـزء فى المليون و ٦٤ جزء فى المليون .

هذا ما أوضحه كل من Ritter, Ruttner. (1980)

(طريقة جديدة لمكافحة مرض الفاروا أثناء الشتاء) :-

فى يوغوسلافيا ، استخدم فورمات الميثيل وفورمات الايثيل وخلات الميثيل ونفس المواد مختلطه مع حمض الفورميك وذلك فى نوفمبر - يناير لتبخير طوائف نحـل العسـل المصابه بالفاروا جاكويسونى . وضعت كل من المواد فى زجاجه سعتها ١٠٠ مل محكمة بفتيلة صوف زجاجى .

بعد ٥-٦ يوم اسـتخدم K-79 (كلوردأيموفـورم هيدروكلوريـد) لقتـل الاكاروسـات المتبقية كششن بالمقارنة وكان فورمات الميثيل فعالا بنسبة ٥٨٪ فورمـات الايثيـل ٢٥٪ ، وكان خلات الميثيل وخليط الـ ٣ غير فعال بالمقارنة . كان من الضرورى التهوية الكافية لمنع الضرر بالنحل . Sulimanovic, Pechhacker, Huttinyer (1981)

(اختبـارات معمليـة وحقليـة لطريقـه معدلـه بواسطة كرامـر لمكافحـه الفـاروا باسـتخدام حمض الفورميك)

وضع مبخر يحتوى على ٩٨٪ حمض فورميك فى كل خليه مختبره لمـده ٢١ يـوم ، كان معدل التبخير اليومى ٦-٩جم ، فـى ٢٤ طائفـة قتـل بهـذا العـلاج ٥٢-١٠٠٪ مـن الأكاروسات الموجودة ، ولكنه فى طوائف على ناحيـة واحدة كـانت نسبة القتـل ٤٣,٧٪

فقط ، وكان المتوسط الكلى ٨٣٪ تفقد بضع ملكات إذا نفذ العلاج فى الربيع وليس فى الخريف .

Wachendor for, Kaiser, Kramer, Seinsche (1983)

الفحوصات الحديثه على فاعليه طريقة كرامر المعدلة لمكافحة الفاروا باستخدام شرائح من الخشب المضغوط المائى يحتوى على حمض فورميك)

فى طريقة كرامر المعدلة (١٩٨٤) توضع فى الخلية لمدة ٢١ يوم ، قطعة من الخشب المضغوط المائى تحتوى على حمض الفورميك كان فى هذه الاختبارات ، فى آخر الخريف ، معدل تبخير حمض الفورميك ثابتا : ٧,٩جم/ يوم فى المحاولات الميدانية فى ١٠طوائف متوسطة الاصابة معالجة معمليا ، كان متوسط نسبه الأكاروسات المقتوله ٩٥,٤٪ كان الرقم بالنسبة لـــ ١٥ مستعمرة فى اختبارات ميدانية هو ٩٢,٦٪ فى ٣سنوات المحاولات الميدانية (كرامر ١٩٨٤) اشتملت ٤٢٤ طائفة عولجت بهذه الطريقة فقدت ٢ من الملكات فقط ، ولكنه فى الاختبارات المعملية فقدت ٥ من ١٠ ملكات .

Wachendor fer , Kaoser, Koeniger, Klepsch, Maul (1984)

(معرفه جديدة للعلاج الكميائى Chemo-theraby لمرض الفاروا)

وصف استخدام "ألواح الأكاروس" mite Plates لتبخير حمض الفورميك ، أنها مواد ليفية ناعمة مكسية (معزولة) مشبعة بالتركيز المطلوب من حمض الفورميك .

جعلت تعديلات كرامر Cramer واليرتيسين Lirentissen الطريقة آمنة للنحل والتعديلات الأخيرة قتلت عدد أقل من الاكاروسات وكانت مستويات حمض الفورميك فى العسل فى الخلية عالية بعد العلاج مباشره ثم قلت بعده وللتأكد بالحدود الشرعية من محتوى العسل من الحمض ، يوصى بعلاج الطوائف بعد فيض العسل .

Wachendorefer (وأخرون) (and 5 others) (1985).

المكافحة الحديثة لأكاروس الفاروا

العلاج بإستخدام حمض الفورميك (خطاب ١٩٩٠)

من المواد المبخرة المهمة التى تستخدم فى أوربا على نطاق واسع هو حمض الفورميك (حيث أن النحال يحاكى الطبيعة لأن الطيور البرية تستخدمه فى مكافحة الطفيليات الخارجية على جسمها) كما أنه يوجود بالعسل ويستخدم فى حفظ الفواكه والعصائر فى المواد الغذائية .

ويستخدم حمض الفورميك FORMIC ACID فى مكافحة أكاروس الفاروا على نحل العسل ، وذلك باستخدامه فى زجاجة تحتوى عل ١٥٠ إلى ١٨٠سم٣ حمض فورميك (٦٠-٨٥٪) يوضع بالزجاجة فتيلة من القطن أو من الورق المتشرب بين الأقراص أو على قمة الأقراص فى حالة وجود دور ثانى وأفضل النتائج يمكن الحصول عليها فى خلال ٣أسابيع من المعاملة حيث تتعرض الحضنة التى تخرج من عيونها السداسية للحامض فيموت الطفيل وتترك الزجاجة بحمض الفورميك داخل الخلية لمدة ١٤ يوم وتستمر المعاملة بحمض الفورميك لمدة ٢٨يوم ، ومعدل التبخير اليومى من الحامض يختلف تبعا لطول شريط التبخير اليومى من الحامض.

(Filter Paper or cotton wool) من زجاجة الحامض . ويبلغ معدل التبخر اليومى من الزجاجة حوالى ١٠سم٣ تبعا لدرجة حرارة الجو السائد وعلى حجم الخلية ونوعها والظروف الداخلية بالخلية (وتتراوح نسبة موت الأكاروس ما بين ٨٥-٩٦٪ للأكاروس) ولايسبب أى موت لنحل العسل . Not effect on honeybees وجارى استكمال التجارب على هذا الحامض وقد طور مركز بحوث نحل العسل بقسم وقاية النبات بكلية الزراعة بمشتهر طريقة استخدام الفورميك بعمل شرائط مشبعة بالكمية اللازمة لمكافحة المرض داخل الخلايا (الخشبية والبلدية) .

واستخدم حمض الفورميك فى كل من ألمانيا الغربية ، وتشيكوسلوفاكيا وفى تركيا ، وفى تونس وأخيراً فى مصر بناء على توصية كل من مركزى بحوث نحل العسل فى كلية الزراعة بمشتهر ، وكلية الزراعة – جامعة عين شمس .

ويوصى باستخدام (حمض الفورميك) فى مكافحة مرض الفاروا فى الخلايا فى فترة التشتية بعد فرز محصول عسل القطن ابتداء من سبتمبر وحتى بداية النشاط على الموالح إذ يوقف استعماله ابتداء من الأسبوع الأول من مارس ، ويمكن استخدامه بعد الموالح فى آخر ابريل وحتى أول مايو وبعدمحصول البرسيم ابتداء من أول يونيو وحتى منتصفه قبل بدأ النشاط على القطن .

المهم يفضل ويلزم عدم استخدام الحامض فى فترة النشاط للطوائف .

Must be used formic acid in periods which no nectar flow (dearth seasons).

أن ماسبق هو ماكتب ووزع بندوة مكافحة الفاروا بزراعة مشتهر فى مايو ١٩٩٠ وبعد سفر فريق وزارة الزراعة فى سبتمبر ١٩٩٥ إلى ألمانيا عادوا بنفس التوصية وهو استخدام حمض الفورميك ولكن فى عبوات بلاستك تعلق بجوار القرص ولاتختلف فكرتها عن (الزجاجات) الموضحة فى الصفحة التالية : الزجاجات ذات الفتيلة تملأ بمعدل ١٠٠ مل حمض فورميك ٦٠-٨٥٪ لمدة ٢١ يوم بالخلية وتكرر ٣مرات فى الموسم بين كل مرة والأخرى ٢١ يوم .

انظر وأطلع : ١- ندوة الفاروا الأولى فى مصر سنة ١٩٩٠ ص ٣٦٣ التى عقدت بكلية الزراعة بمشتهر .
٢- كتيب عن أكاروس الفاروا (مرض خطير على النحل) ص ٣٧٣ أول نشرة علمية تصدر عن هذا الحلم فى مصر وزع فى ندوة الفاروا فى مايو ١٩٩٠ .



طريقة مشتهر لاستخدام حمض الفورميك ١٩٩٠ فى مكافحة أكاروس الفاروا

أولا :- استخدام الزجاجات المملوءة بالحامض :

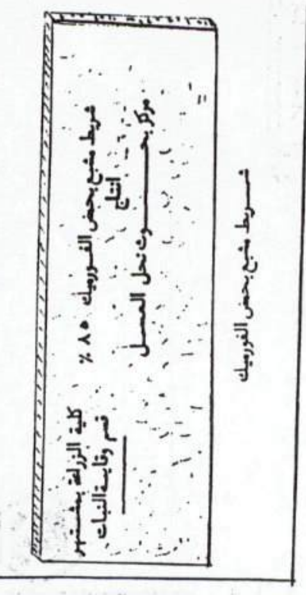
تملأ الزجاجت بالحامض بالتركيز الموصى به ويفضل أن لايقل عن ٦٥٪ ويمكن ثقب الغطاء وادخال فتيلة من قماش قطن أو من نسيج يسمح بالتشرب وتطاير الحمض من الجزء العلوى من الخارج ليتبخر حمض الفورميك ، وتترك الزجاجة حتى يتم التبخر لمدة تصل ٣ أسابيع توضع بين الأقراص على أرضية الخلية (الطبلية) فيتساقط الطفيل (الأكاروس) ميتا مع مراعاة عدم سكب الحامض نتيجة احتمال ميل زجاجة الحمض.تركيز الحامض المستخدم من ٦٥-٨٥٪ ويقل التركيز كلما ارتفعت درجة الحرارة .

كما يفضل أن يكون الحامض غير مخزن وانتاجه حديث .



زجاجة مملوء بحمض الفورميك

VARROAZAL, MOSHTOHOR

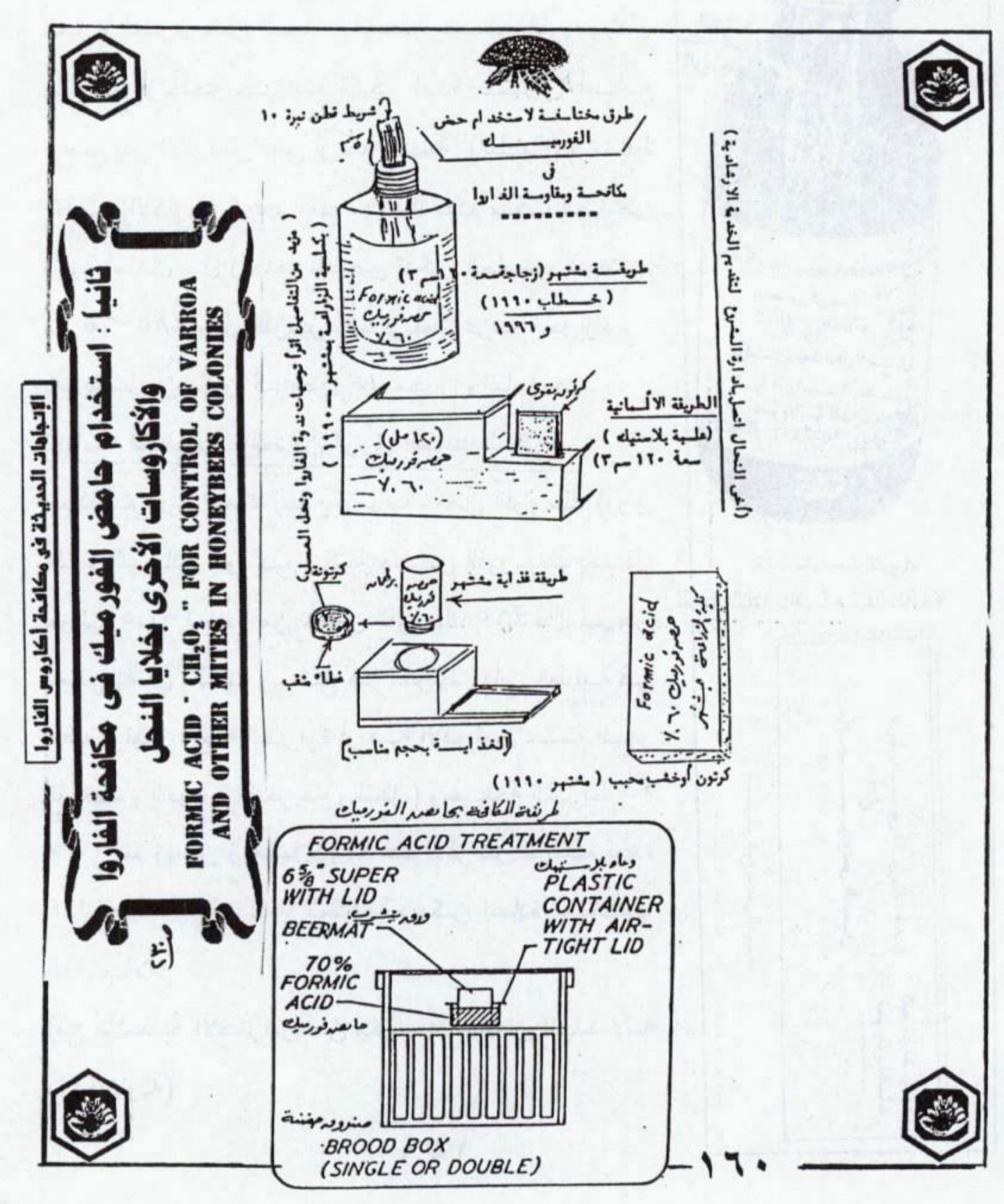


ثانيا :- استخدام شرائط من الورق السميك المتشرب :

يتم تقطيع ورق سميك يسمح بتشرب حمض الفورميك (ورق اللحم السميك) ، ويشبع بكمية حمض الفورميك بمعدل حوالى ١,٥-٢ سم٣ من حمض الفورميك ٦٥٪ لكل قرص مغطى بالنحل بالخلية ويوضع هذا الشرئط على الطبلية فى حالة ارتفاع درجة الحرارة أو قمة الاقراص حالة الجو المنخفض الحرارة (الخريف والشتاء) ومساحة الشريط ١٥ × ٢٠ سم ويمكن زيادتها بزيادة عدد الاقراص توضع لمدة ٤أيام لمدة ٤ مرات لتمام المكافحة ويمكن اعادة استخدامها إذا لزم الأمر .

(مع ملاحظة الاحتراس من ملامسة الحمض للجلد لأنه ما دة كاوية)

وأخيرا بعد رحلة أعضاء مركز البحوث الزراعية (قسم النحل) وزارة الزراعة الى ألمانيا وعودتهم بنفس التوصية بإستخدام حمض الفورميك فى ديسمبر ١٩٩٥ وأيضا نشاط مشروع مكافحة أمراض النحل لكلية الزراعة بمشتهر منذ أكتوبر ١٩٩٥ ونشر المشروع للمكافحة المتكاملة لأكاروس الفاروا **(باستخدام طريقة مشتهر فى مكافحة الفاروا)** .



المكافحة البيولوجية لمرض الفاروا بازالة الحضنة المصابة :
BIOLOGICAL TREATMENT BY BROOD REMOVAL

* فى سنة ١٩٧٩ بدأ استخدام المكافحة البيولوجية (الحيوية لهذا الطفيل) (schulz and koeniger, 1980) وذلك باعدام الحضنة المصابة بالفاروا .
* ومن تجربة ٤ طوائف وضعت خلاياها فى قفص فى الحقل وحجزت الملكات على قرص فارغ لمدة ٦أيام ثم تنقل إلى قرص آخر كل ٦أيام وهكذا وكل قرص تم تغطية الحضنة به يزال من الطائفة ويحضن فى حضانة خاصة (درجة حرارة ٣٢-٣٥م° ورطوبة ٥٧-٨٠٪) وعند خروج النحل يفحص للتأكد من وجود الاصابة بالأكاروس من عدمه والذى يثبت خلوه من الاصابة بأكاروس يعاد ثانية إلى الطائفة وهذه الطريقة تكرر ٨مرات مع تكرار الاختبار حيث بعد ٧٢ يوم يكون قد تم التخلص من كل الحضنة المصابة وفى الأربع طوائف التى دخلت التجربة بهذه الطريقة تم قتل النحل بها وغسله بالبنزين ووجدأن طائفة واحدة خالية تماما من الأكاروس ، والثانية يحتوى على ٢أكاروس والثالثة ٨أكاروس والرابعة ٢٧ أكاروس (schulz and koeniger, 1980) .
* وفى أحدى التجارب الحقلية كل ملكة كانت تحجز فى قفص القرص الكامل لمدة ٧أيام على قرص فارغ ويترك القرص فى الطائفة حتى يتم التغطية عليه ثم يتم التخلص منه باعدامه ، وفى الطوائف التى تستعمل هذه الطريقة كمصيدة للأكاروس لدخول الحضنة قبل التغطية عليها ثم اعدامها بعد ذلك فان عليه التخلص ما يقرب من ٨٠٪ إلى أكثر من ٩٨٪ من أكاروس الفاروا فى هذه الطوائف . (Ruttner, et al 1980) وطرق المكافحة الحيوية تحتاج إلى المثابرة والعمل الشاق والجاد واختيار الوقت المناسب عندما يكون حجم الحضنة ومساحتها صغيرا فى الطوائف .
* وأسهل طرق المكافحة البيولوجية هو قطع حضنة الذكور المغطاة والمصابة وأعدامها حيث يفضل الطفيل حضنة الذكور عن حضنة الشغالات للتطفل عليها ووضع البيض ، ووجد أن اعدام حضنة الذكور المصابة أمكن التخلص من أكثر من ٥٤٪ من الطفيل بهذه الطريقة من المقاومة (Shilov 1980) ، ويختلف ذلك تبعا للمواسم الذى تظهر فيها الذكور ، ويجب أن تسير المكافحة الكيماوية جنبا إلى جنب مع المكافحة الحيوية .

المكافحة الحيوية للفاروا بتغييرات وتنظيمات داخل الخلية :
CONTROL BY HIVE MANIPU LATION

١- من المعروف أن طفيل الفاروا يعتمد على حضنة النحل لاكمال دورة حياته حيث يفضل الأكاروس حضنة الذكور عن حضنة الشغالة ، ولهذا نستعمل أساسيات شمعية لحضنة الذكور أو الأقراص التى تم بناؤها طبيعياً وتحتوى على عيون الذكور (Drone Cells) وتوضع فى الطوائف لتضع بها بيض غير مخصب يعطى حضنة ذكور تعمل كمصيدة لأناث الأكاروس تتغذى على دمها وتضع بيضها ليفقس إلى يرقات أولى تنمو إلى يرقات ثانية ثم يكتمل نموها إلى الحيوان الكامل ، ويحدث التزاوج بين الذكر والأنثى ويموت الذكر وتضع الأنثى البيض وتعتبر هذه الحضنة للذكور المقفولة مصيدة تزال من الطوائف المصابة وتعدم .

٢- كما يمكن استخدام حضنة الشغالات Worker - brood كمصيدة للأكاروس بحجز الملكة كما سبق فى قفص القرص الكامل المغطى بواسطة حاجز الملكات الذى يسمح بمرور الشغالات فقط . وأناث الفاروا سوف تصل إلى حضنة هذا القرص وبعد اغلاق عيونه يزال ويعدم كما سبق ويكرر هذه الطريقة . (Akratanakul,1987) .

٣- استخدام الطرق الغير كيماوية تبعا لتوجيه الفاو FOA وجمعية النحاله العالمية فى كتاب "أكاروسات النحل وطرق مكافحتها المنشور سنة ١٩٨٦ .

General and non - chemical control :

١- ABA Kumov, 1980

وجد أن أكاروس الفاروا يصل عدده ٤-٩ مرة فى حضنة الذكور قدر الموجود فى حضنة الشغالات ، كما أن عددها فى الجزء السفلى ضعف العدد الموجود فى الجزء العلوى من قرص الحضنة ، ولذلك يقطع الجزء من حضنة الذكور المصابة وتعدم لتقليل حجم الأصابة .

Bremer, 1982 -٢

استخدم ملكات نقية للتربية فى مناطق معزولة عن مناطق الأصابة بالفاروا (يمكن استعمال هذه الطريقة فى الأراضى الجديدة بسيناء) .

Bretschko, 1983 -٣

سجل نسبة الأصابة فى الطوائف المعاملة أو الغير معاملة فى تونس ويوغسلافيا ، ويعتقد المؤلف أنه يلزم استخدام المعاملة الكيماوية مبكراً قبل استخدام أى طريقة أخرى وذلك بهدف رئيسى وهو تحديد نسبة الأصابة بهذا الطفيل الخطير مبكراً .
وفى حاله حضنة الذكور المصابة يلزم التخلص منها واعدامها كما وجد أن التدخين (بالتوباكو Tobacco) له تأثير على هذا الأكاروس ، ونصح المؤلف بعدم استخدام أى طرق مكافحة كيماوية حتى بداية الخريف **autumn** حيث أن الطوائف فى موسم النشاط فى الصيف يوجد بها الغذاء المخزن حيث يؤدى استعمال المواد الكيماوية إلى تلوث العسل وغيره .

Koeniger, and schulz 1980 -٤

سجل أن ازالة الحضنة المصابة بالأكاروس مبكراً يقلل من شدة الأصابة بهذا الطفيل .

Maung and zmarlicki, 1982 -٥

فى بورما حيث موطن عائل طفيل الفاروا وأيضا الأكاروس (تروبيلابس) :-

The native host of V. Jacobsoni is Apis Cerana and That of Tropilaeps Clareae is Apis dorsata .

حيث أن كلا الطفيلين الأول كما هو معروف نشأ على النحل الأسيوى (الشرقى) والثانى نشأ على النحل الكبير (الجبلى) وكلاهما وجد على النحل الغربى المربى فى

طوائف حديثة Apis mellifera ، واستخدم طريقة حجز الملكة داخل أقفاص القرص الكامل والتخلص من الحضنة المصابة ووجد أن هذه الطريقة مجدية عند أنخفاض نشاط الطوائف فى انتاج الحضنة .

٦- Meinik and Muravskaya, 1981

استخدمت الأساسات الشمعية لتربية الحضنة الذكور حيث وضعت فى الطوائف فى الربيع وفى الصيف لجذب طفيل الفاروا Varroa mites واستعمل مع هذه الطريقة من المكافحة البيولوجية (الحيوية) المكافحة الكيماوية باستخدام الفينوسيازين وأقراص حضنة الذكور المصابة تؤخذ وتعدم بوضعها فى ماء ساخن ٥٥م° لمدة ٣ساعات ثم تعاد بعد ذلك للطوائف لكى تقوم بتنظيفها واستخدامها مرة أخرى .

Petrov and khazbievich, 1980 وجد فى أحد الطوائف أنه بعد استبدال ملكتها أن أول قرص ملئ بالحضنة المقفولة فى يوليو وبفحص ١٤٨ عين سداسية وجد ٤٦٪ منها مصابة بالأكاروس (فاروا) بينما الأقراص المجاورة ٤٪ فقط مصابة بالأكاروس وبوضع القرص الأول المصاب فى الحضانة (٣٥م ورطوبة ٧٠-٨٠٪) وجد بعد خروج النحل أن ٧٤٪ من الشغالات تحمل الأكاروس ، ووجد بهذه الطريقة أن القرص الأول المصاب بازالتة يمكن للطائفة أن تواصل الحياة وتشتى بحالة مناسبة .

٧- Pfefferle, 1981

تعتمد فكرة المكافحة البيولوجية باستخدام اضافة النحل إلى الطوائف وتقويتها فى مواسم التطريد مع استعمال حاجز الملكات بين الأدوار والطائفة ووضع سلك على أرضية الخلية .

Potjer and zwart, 1984 -٨

تعتمد هـذه الطريقـة فـى المكافحـة الحيويـة علـى أن ٩٠٪ مـن الأصابـة باكـاروس الفاروا موجودة فى شهر مايو وازالة الحضنة المصابة فى هذه الفترة يمكن أن يساعد فـى المكافحة لهذا المرض الخطير (يسمى مرض لأنه يصيب الحضنة بدرجة مدمرة) .

Radchenko, 1980 -٩

تعتمد فكـرة هـذا المؤلـف (البـاحث) علـى اسـتعمال طريقـة التيتـم فـى الصيـف (Queenlessness)

بدون ملكة ثم المعاملة بعد ذلك بالمبيدات الأكاروسية مثل الفينوسـيازين كطريقـة لمكافحـة الفاروا بطريقة فعالة فى حماية الطوائف من التعرض للضعف .

Buttner and Koniger, 1980 -١٠

إذا أمكن حصر البيض الذى تضعة الملكة فى الطائفة المصابة ثم تـزال الحضنـة الناتجـة من هذا البيض وفى سلسلتين من طريقة المكافحة هذه يمكن ازالة أكبر عدد من الأكاروس (الفاروا) المتطفل .

Shilov, 1980 -١١

وجد أن مكافحة أكاروس الفـاروا فىالخريـف غير مناسـب للضعـف الشـديد الـذى تعرضت له الطوائف نتيجة شدة الأصابة خاصة قبل التشتية .

ولذلك فأنه بدئ فى مكافحة فى الصيف باستخدام ٤ طرق للمكافحة وهما :-

أ- أقراص حضنة الذكور:-تـزال دوريـا أو تتلـف حضنـة الذكـور فـى الأقـراص الأخـرى دوريا .

ب- تزال كل أقراص الحضنة - من الطائفة فيما عدا قرصٍ واحد فقط منها يترك فى وسط أقراص صندوق الحضنة بعد أن يزال جميع أناث الأكاروس من عليه أثناء فترة قفل العيون السداسية (باستخدام المكافحة الكيماوية) .

ج- تجهز نويات نحل (طرود) من النحل الصغير (الحاضن) بدون حضنة وذلك بعد المعاملة ضد أكاروس الفاروا .

د- يركب حاجز سلكى فوق أرضية الخلايا لتقدير نسبة الأصابة ونسبة الموت للأكاروس لمنع النحل من التخلص منه للوقوف على مدى تقدم المكافحة ونسبة الأصابة بمرض الفاروا .

وقد وجد الباحث أن الطريقة الأولى والثانية (أ ، ب) تؤدى إلى تقوية الطوائف فى مواسم الفيض وللدخول فى مرحلة التشتية قوية كما أدت إلى زيادة المحصول من العسل ١٢-١٤٪ عن الطوائف الغير معاملة .

١٢- zmalicki, 1984 (فى بورما)

تحجز الملكة لمدة ٢١ يوم ويدخن على النحل المصاب بالأكاروس باستخدام الفينوسيازين ونترات البوتاسيوم يقلل من نسبة الاصابة بدرجة كبيرة .

طريقـة المكافحة المتكاملــة
لطفيـل الفــاروا

بعد استعراضنا لكل ما تم عن هذا الأكاروس الخطير فى كافة أنحـاء العـالم ،يجـب أنباع الآتى لمكافحة هذا الأكاروس الخطير بمصر على النحـو التـالى حتـى يمكـن التعايش معه دون أن يسبب خطورة تذكر :-

١- استخدام المكافحة بحمض الفورميك Formic acicd بـالتركيز الموصـى بـه وهو ٦٠-٦٥٪ وأن يكـون حديـث التحضـير وليـس مخزنـا ومـن مصـدر موثـوق فيـه ، واستخدام طريقة الزجاجات ذات الفتيل من الكرتون أو شرائط القطـن كمـا سبق وأن يبدأ المكافحة الجماعية من أواخر أغسطس وأول سبتمبر وحتى بداية أول مارس قبـل موسم الموالح بحوالى شهر وتكون المكافحة جماعية .

وحمض الفورميك مأمون الاستعمال إذا استخدمت التوصيات المصاحبـة لـه والفـاروا لاتكون مناعة ضده ويتحمله النحل ٨٠ مرة عن الفاروا .

(راجع طريقة مشتهر ومركز بحوث النحل وزارة الزراعة) .

٢- استـخدام التغذيـة بـالمحلول السكرى وبدائـل الحبـوب فـى تنشيط الطوائـف وتقويتهـا وخاصة فى فترات بعد الفرز وفى فترات الجفاف (**وتغذيـة الخريـف التنشـطية التـى تبدأ من أواخر أغسطس حتى آخر اكتوبر من كل عام)** مهمة جداً فى تقوية الطوائـف وتنشيطها وحمايتها من الشتاء التالى واعداد طوائف قويه للربيع التالى **(كما أن أفضل فترة لتغيير الملكات وتجديدها هى فترة الخريف ايضاً)** ، للوصول إلى طوائـف قويـة لموسم النشاط التالى فى الربيع .

وننصح بتركيب **(غذاية مشتهر الخارجية)** بداية من هذه الفترة واستخدام اضافـات المحلول السكرى من الكسبرة ،والشيح ، وعصـائر المـوالـح للحمايـة والتنشيط (اقرأ تغذية نحل العسل للدكتور متولى خطاب ١٩٩٧) .

٣- استخدم ورق الكافور الأخضر أو الشيح فى المدخن بأستمرار أثنـاء الكشـف وفحـص الطوائف لتنشيط الطوائف وحمايتها . كما يمكنك ٢ - ٣ أسبوع استعمال مستخلص مـن الشيح والكمـون والثـوم ورش الطوائـف المصابـة بالفـاروا لهـا باستخدام بخاخـة

بلاستيك بمعدل ٥-١٠سم٣ لكل طائفة . مع تنظيف الطبلية كل مرة فحص وماهو موجود عليها يمثل (**مرآة للمنحل وللحالة الصحية للطوائف**).

٤- فى مواسم النشاط تهدم حضنة الذكور وترش بالسكر البودرة ليستفيد النحل منها أثناء تنظيفها ويمكن استخدام حضنة الذكور كمصيدة للفاروا بهذه الطريقة .

٥- إستخدام طريقة وضع الخلايا فى الشمس حتى بداية أشهر الصيف حيث تستخدم المظلات المفتوحة (نصف تظليل) أفضل من الظل الكامل .

٦- فى فترات عدم الفيضّ يمكن استخدام الحضنه المفتوحة فى إنتاج الغذاء الملكى بدلا من أبعاد الملكات وتوقفها عن وضع البيض لأن أنثى الفاروا لاتدخل حضنة الشغالات الا فى آخر اليوم الخامس لليرقة قبل الأغلاق عليها .

٧- من متابعة النحل أثناء فحص المنحل. يمكن للنحال ملاحظة الطوائف المقاومة للأصابة بالفاروا والتى تقوم بمنع اناث الأكاروس من دخول العيون قبل طور العذراء (تفلية النحل Grooming) وتربية ملكات منها ومحاولة إيجاد سلالة منها بمنحلك وتبادل جميع المعلومات مع بقية النحالين .

٨- عند اللجوء الى استخدام المكافحة الكيماوية للضرورة القصورى فيجب عدم تكرار استخدام المادة الفعاله مثل (الفلافوناليت) وغيرها لمدة طويلة بل يجب استخدام مواد مختلفة حتى لاتظهر المناعة كما حدث حاليا مع الشرائط المستخدمة وبطريقة غير علمية ، مع اتباع نصائح وأرشادات المتخصصين فى هذا المجال ويمنع منعا باتا استخدام المواد الكيماوية أثناء مواسم الفيض بل يجب إيقافها قبل شهر من بداية النشاط على الأقل .

٩- مركز بحوث نحل العسل بكلية الزراعة بمشتهر وإدارة مشروع مكافحة أمراض النحل بالكلية ترحب بك مستفسرا وزائرا وتقدم لك الخدمة الأرشادية وكل مايتعلق بأعمال النحاله ونحل العسل بدون مقابل لأن العائد القومى بتطبيق هذه الخدمة سيكون كبيرا بإذن الله"**والحمد لله الذى هدانا لهذا وماكنا لنهتدى لولا أن هدانا الله**"

ومع تحياتى ودعواتى بحماية النحاله فى مصر

دكتور / متولى خطاب



(Jean – Prost,P. and Medori,P. (1994) Apiculture , know the Bee and Manage the Apiary. Oxford & IBH Pub. Co.New Delhi: 201-228.)

إن كلمة المكافحة أو معاملة الطوائف للتخلص من طفيل الفاروا غير كافية في الوقت الحالي ، ولكن كلمة الوقاية Protection أو حماية الطوائف من الفاروا إلى الحد الذي لا يسبب ضررا لنحل العسل limitation of the infestation to a very low level **هى الطريقة اللازم اتباعها وذلك لأن الوقاية خير من العلاج فى طوائف نحل العسل للمحافظة على منتجاتها ·**

وكل طرق المكافحة أو الحماية تعمل علي :-

١- عزل المناحل الغير مصابة والمحافظة عليها من الفاروا .

٢- منع إدخال طرود جديدة مصابة إليها وكذلك الملكات والطوائف الجديدة

٣- الحد من عمليات النحالة المرتحلة إلى المناطق الموبوءة التي تساعد علي انتشار الإصابة بالفاروا والنحالة المرتحلة وخاصة ما يتم في مصر بنقل معظم مناحل الجمهورية إلى محافظات حدائق الموالح بالقليوبية والبحيرة والشرقية أدي إلى الانتشار الوبائي الخطير لطفيل الفاروا ، وما تعانيه النحالة المصرية من هذا الأكاروس حاليا إلا نتيجة لعمليات النقل العشوائي لخلايا النحل إلى مناطق أزهار الموالح وخاصة في أوائل الربيع حيث الحضنة المتوفرة التي تهيئ بيئة صالحة لتكاثر الفاروا .

٤- هناك نقطتان أساسيتان في هذا الموضوع :-

أ - إن وجود أي خلية مصابة في أي منطقة أو منحل هو نذير خطر وشئ مفزع للنحالة .
Every hive in an affected zones labour the dread mite.

ب - حتى وقتنا هذا لا يوجد علاج أو طريقة يمكن بها استئصال أكاروس الفاروا أو القضاء عليه في طوائف النحل ·

To date no remedy has been developed for complete elimination of all the Varros in a colony on a permanent basis.

ولهذا فان النحل لابد وان يتعايش مع هذا الطفيل الذي حل عليه في هذه الفترة الزمنية (في مصر منذ سبتمبر ١٩٨٩)وحتى يحدث التوازن بين العائل (النحل) والطفيل (الفاروا) كما حدث مع باقي الآفات الأخرى مثل ديدان الشمع و ا لأمراض التي تصيب طوائف نحل العسل .

وإذا تركت الخلايا المصابة بأكاروس الفاروا بدون علاج treatment أو مكافحة controlفأنها تدمر في فترة لا تتعدى ٢-٣ سنوات وقد تصل إلى ٤ سنوات ، كذلك فان نحل العسل يهلك ويدمر إذا لم يعالج untreated من مرض (تعفن الحضنة الأمريكي American foulbrood) أو لم يعالج من (مرض النوزيما Nosema disease) وإذا لم يكن العلاج كافيا لهذه الأمراض فانه في خلال فترة زمنية ليست بالقصيرة ينتصر الطفيل علي العائل ويدمره .

٥- حتى وقتنا هذا to date لا يوجد علاج نهائي لأكاروس الفاروا no effective remedy has been developed for Varroatosis

وانما توجد عدة طرق علاجية جزئية تساعد النحالين علي أحداث التوازن بين العائل (النحل) والطفيل (الفاروا) إلى الحد الذي يمنع من ضرر طفيل الفاروا علي نحل العسل وتدمير طوائفه وأن نظام المكافحة المتكاملة للفاروا هو السبيل لتحقيق هذا التوازن .

وفيما يلي نقطتان هامتان في محاولة السعي لأحداث هذا التوازن بين العائل و الطفيل (نحل العسل /أكاروس الفاروا) :-

أ – أن الفاروا التي تسقط علي أرضية الطبلية في الخلية ليست كلها ميتة dead . ولكن بعضها قد لا يتأثر بالمبيدات الأكاروسية وقد يحدث لها تخدير anaesthetised كما أن بعضها قد يمكنه التعلق بالشغالات التي تمر بجوارها ويتوقف قدرة إناث الأكاروس هذه علي مكان التعلق بجسم النحلة حيث إمكانية التعامل معها . وهذا التقسيم لمصير إناث الفاروا المتساقطة هام جدا حيث إن بعضها (الحية منها) قد يعاود الإصابة وخاصة في الربيع حيث الحضنة متوفرة بالخلايا . كما إن إناث الفاروا المحمولة علي النحل السارح قد تحمي من الموت أثناء تواجد النحل خارج الخلايا .

ب – الشغالات workers والذكور drones التي تطير وتخرج خارج الخلية حاملة إناث الفاروا حيث تنقل الطفيل من مكان إلى آخر مما يؤثر علي تعداد الفاروا في الخلية وينشر الفاروا من مكان إلى آخر . وهذا يوضح أهمية أجراء عمليات المكافحة في وقت واحد وفي نفس منطقة تواجد المناحل إن استعمال مبيد (الفلوفالينات fluvalinate في شرائط الأبيسيان) يقضي علي ما يقرب من ١٠٠ % من الفاروا إذا عوملت كل الطوائف في وقت واحد .... ؟؟

ولهذا يجب إن يتكاتف كل النحالين apiculturists في المركز الواحد أو المحافظة الواحدة أو القرية الواحدة علي الأقل في ضرورة أجراء مكافحة وعلاج أكاروس الفاروا في طوائف نحل العسل في وقت واحد حتى يمكن الحد من ضرر هذا الطفيل الخطير .

٦ – فترات مكافحة أكاروس الفاروا Period of treatment

في فترات توفر الحضنة داخل الخلايا فانه يلزم الاهتمام بعمليات مكافحة أكاروس الفاروا وفي مصر فان أخطر فترة يقضي أكاروس الفاروا علي الطوائف هي فترة الربيع المبكر (مارس) ولذلك يجب الاهتمام بمكافحة وعلاج الفاروا في الموسم السابق ابتداء من أول سبتمبر أو بعد فرز عسل القطن للقضاء علي إناث الفاروا في الخلايا مع استعمال كل وسائل المكافحة بنظام المكافحة المتكاملة (IPM) . كما أن البرامج القومية لمكافحة أكاروس الفاروا في جميع دول العالم يجب إن تنفذ عن طريق الجهات الرسمية ، لأن المكافحة (المقاومة) الجماعية هي السبيل الهام والضروري للحد من خطر أكاروس الفاروا علي نحل العسل .

وفي مصر فان دور وزارة الزراعة في هذا المجال هام جدا بتوفير الحملات القومية في جميع المحافظات ابتداء من أول سبتمبر من كل عام وحتى أول مارس من العام التالي مع الاستعانة بخبرة أساتذة الجامعات في تنفيذ برنامج مكافحة أكاروس الفاروا مع الاهتمام بالنواحي الإرشادية الأخرى في مجال النحالة و نحل العسل.

ويجب مراعاة الآتي في عمليات المكافحة الكيماوية :-

- يجب تركيز واستمرار عمليات المكافحة بشكل جماعي في الخريف وفي الشتاء في كل مكان ومنحل في مختلف مناطق الجمهورية .
- في عمليات التقسيم وتكوين الطرود تتم عمليات المكافحة لمدة تصل إلى ٢٥ يوم قبل وضع الملكة الحديثة للبيض .
- يجب أجراء عمليات المكافحة الكيماوية بعد عمليات الفرز للعسل وفي مصر بعد فرز عسل الموالح ، وبعد فرز عسل البرسيم ، وبعد فرز عسل القطن .
- من الأبحاث العديدة التي أجريت وطبقت في مكافحة أكاروس الفاروا علي نحل العسل وجد إن افضل المبيدات فعالية هو الذي يمتد تاثيرة لأكثر من شهر علي الطفيل **more than a month** وهذه الخاصية وجد أنها تنطبق علي (الفلوفالينيت **fluvalinate**) حيث إن المبيد يتخلل غطاء عيون الحضنة ويقتل كل أطوار الفاروا وهذه العملية هي التي أدت إلى اكتشاف أهمية شرائط (البيستان Apistan) في مكافحة الفاروا .

- من المواد الكيماوية التي استعملت وسجلت كمبيدات أكاروسية ضد الفاروا في فرنسا (منذ عام١٩٨٤ وحتى عام ١٩٩٤) هي (الأميتراز Amitraz ، والكوماقوس Coumaphos ، والفلوفالينيت flualinate) وكان لها دور فعال في المكافحة .

وتتميز هذه المبيدات بالآتي :-

١ – ذات فعالية ضد أكاروس الفاروا حيث تقتل الفاروا بنسبة عالية تصل إلى أكثر من ٩٨ %

٢ – غير سامة لنحل العسل وغير سامة للإنسان .

٣ – لا تختلط بالعسل عند استخدامها بالتركيزات الآمنة الموصي بها ، وان كان حديثا الأميتراز منع استخدامه لظهور شبة الخطورة علي صحة الإنسان .

وفيما يلي استعراض لاستخدام أهم المبيدات الأكاروسية التي واكبت ظهور أكاروس الفاروا وكيفية استخدامها في المكافحة :-

١– الأميتراز Ametraz

كثير من المواد ذات التأثير بالملامسة contact مثل الأميتراز تستخدم في المجال البيطري Veterinary preparation ويباع الأميتراز تجاريا تحت أسماء عديدة منها ميتاك metac ، تاكتيك Tactic ، مضاد الفاروا Anti-Varroa ويحتوي المستحضر التجاري علي ١٢ % أميتراز في شكل محلول زيتي حيث يستخدم في صورة ايروسول ، كما قد يوجد في صورة بودرة powder وقد استعمل في بداية ظهور الفاروا في عمليات المكافحة بنجاح كبير في فرنسا وفي كثير من دول العالم الي ان ظهرت مشكلة المتبقيات التي يتركها في منتجات نحل العسل وفي مشكلة مقاومة الأكاروس للمبيد وظهور سلالات من الفاروا مقاومة له من الاستعمال الخاطئ للمبيد .

وتوضح الأشكال المرفقة (أشكال أجهزة الرش في صورة ايروسولات ، وكذلك علي شكل ضباب داخل الخلايا fogger لمكافحة الأكاروس (الفاروا) بالأميتراز)

طرق الاستعمال للاميتراز في مكافحة الفاروا (الاحتياطات) :–

- يمكن استخدام الرش الدقيق micro sprayer حيث يحضر محلول الرش ٢ % من الأميتراز (تاكتيك) في الماء لوضعه في جهاز الرش حيث يتم تكوين الايروسول بالتسخين علي درجة حرارة ٤٠ ^{o}م .

- أما إذا تم الرش بدون تسخين في جهاز الرش فيستعمل التركيز بمعدل ٤ % مذاب في الماء .
- نظرا لأن الأميتراز (ميتاك أو تاكتيك) شديد السمية للإنسان فيلزم الاحتياط الشديد عند الاستخدام بوضع ماسك علي الوجه بفلتر تنفس والأيدي تحمي بقفاز wear a mask and gloves
- يتم تحضير محلول الرش في نفس يوم الاستخدام ويستخدم في مدة لا تزيد عن ١٢ ساعة لسرعة تحلل المبيد وتكسره .
- يتم تجهيز شيت لاصطياد الأكاروس المتساقط يدهن بالفازلين البترولي ويزال بعد المعاملة بحوالي ٢٤ إلي ٤٨ ساعة وهذا الشيت يوضع علي أرضية الطبلية .
- يتم تكرار الرش أو المعاملة treatment كل ٤ أيام لمدة ٤ مرات والمعاملة للطائفة الواحدة تكون في حدود ٢ دقيقة حتى يمكن معاملة طوائف المنحل كله في مدة محدودة ويفضل أن تكون المعاملة آخر النهار لعودة معظم النحل السارح .
- استخدام المعاملة الجافة بالأميتراز **Dry treatment**

نظرا لارتفاع تكلفة استخدام نظام الرش بالايروسول للأميتراز في خلايا النحل لمقاومة الفاروا فيستخدم نظام المعاملة الجافة بالأميتراز بوضع ١٠ نقط من مبيد **Amitraz** علي قطعة من الكرتون ٣٠ x ٢٠ سم تفرد بواسطة فرشاة ويوضع علي ارضية الطبلية في الخلية تكرر هذه العملية ٣ مرات كل ٥ أيام .

وقد وجد أن المعاملة بهذه الطريقة تقضي علي أكاروس الفاروا في طوائف نحل العسل :-

١ – في حالة غياب الحضنة يصل تأثير الأميتراز ٩٧,٥ – ٩٩,٦ % نسبة موت لأكاروس الفاروا
In colonies without brood

٢ – في حالة وجود حضنة النحل تصل نسبة موت أكاروس الفاروا من ٩٠,٤ – ٩٨,٩ %
In colonies with brood

نبذة عن التركيب الكيماوي للأميتراز

مركب الأميتراز Ametraz يتركب من :-

N –[C_2 , 4- di methyl phenyl]- N- [$C_{2,4}$-di methyl phenyl imino methyl] – N-methyl methan imidamide .

$$H_3C-C_6H_3(CH_3)-N=CH-N(CH_3)-CH=N-C_6H_3(CH_3)-CH_3$$

و الأميتراز من انتاج شركة Urjohn الأمريكية بمتشجان ، وهذا المركب له تأثير مبيد ضد الحشرات والأكاروسات كما يستخدم كمنشط لبعض المركبات الأخرى و كمبيد للبيض واليرقات الصغيرة في الأعمار الأولي لدودة اللوز الأمريكية وكذلك يرقات ديدان التبغ وقد درس نتائج تحلل هذا المبيد في عديد من الكائنات الحية مثل العنكبوت الأحمر ، وكذلك دودة اللوز الأمريكية وديدان التبغ كما درس نفاذية هذا المبيد من خلال جدار الجسم لأكاروس البصل (Hamed & Knowles, 1998)

الأميتراز وأستخدامه في مكافحة الفاروا في مصر :-

استخدم الأمتيتراز من قبل النحالين دون التصريح باستخدامة من أي جهة مسئولة أو أي جهة بحثية تحت أسم ميتاك Metac واستخدم بجرعات زائدة واستخدم رشا وفي داخل شرائط من البلاستيك ، مما أدي الي ظهور سلالات من أكاروس الفاروا مقاومة لهذا المبيد وفعله مهما زادت جرعات استخدامه بالإضافة الي تأثيره الضار علي نحل العسل وارتفاع نسبة موت الشغالات من استخدامه ، وفي الخارج حرم ومنع استخدامه لوجود آثار باقيه Residues في منتجات الخلايا بالإضافة الي أنه يسبب السرطان لمستخدمي هذه المنتجات بالإضافة الي السمية الشديدة لمستخدمي المبيد أثناء المعاملة به . لهذا ننصح بمنع استخدامه ، والرجوع الي المتخصصين في هذا المجال قبل الأقدام علي أي نوع من مبيدات أكاروس الفاروا . كما يمنع استخدام أي نوع من المبيدات والمواد أثناء نشاط النحل في مواسم الفيض .

٢- الفلوفالينات Fluvalinate

الفلوفالينات Fluvalinate هو منتج طبيعي مستخلص من عشب البيرثرم من العائلة المركبة compositae .

(Fluvalinate is a natural derivative from powdered Pyrethrum (= Chrysanthemun).

حيث وجد أن مستخلصات هذه النباتات أعطت مبيدات حشرية insectcidal extracts .

كما وجد أن هذه المستخلصات غير سامة للإنسان non - toxic والحيوانات المفيدة domestic animals .

ثم ساهمت مصانع وشركات المبيدات في تخليق المركبات الكيماوية شبيهة بمستخلص البيرثرم والتي عرفت بأسم (البيرثرويدز Synthetic pyrethroids) حيث أمكن إنتاج حوالي ١٠ مركبات كان لها تأثير إبادي للحشرات . كما وجد أن هذه المركبات لها أهمية في مكافحة الأكاروسات كمبيدات اكاروسية Acaricides وهناك مركبان تجاريان ثبت نجاحهم في مكافحة أكاروس الفاروا في طوائف نحل العسل من مجموعة الفلوفالينات وهما : كلارتان Klartan والمافريك Mavrik (شرائط أبيستان Apistan) .

أ –الكلارتان Klartan

المبيد سائل أبيض اللون يشبه اللبن milky white liquid يحتوي علي ٢٤٠ جم مادة فعالة active material لكل لتر مبيد . وقد استخدم في مكافحة أكاروس الفاروا في فرنسا لأول مرة في سنة ١٩٨٧ وسحل بواسطة معهد I.T.A.P.A بفرنسا

INSTUT Technique de / Apicuture

وقد استخدم الكلارتان في مكافحة أكاروس الفاروا في طوائف نحل العسل بالطريقة التالية :-

١-يذاب ١ مل (١ سم^3) من المبيد كلارتان في ١٠ لتر ماء (1ml klartan in 10 liters of water) لاعداد محلول المكافحة الذي يصب بين الأقراص في الخلايا كما يوضح في الرسم المرفق .

٢-يفضل استخدام الكلارتان في المكافحة في الجو الدافئ باستخدام ٥٠ مل (٥٠ سم^3) من المحلول السابق (1/20 0f liter) لكل خلية نحل بصب هذه الكمية من المحلول بين الأقراص علي النحل مباشرة حيث يتناوله النحل عند تنظيف نفسه clean themselves .

٣-يوضع شيت من الكرتون أو البلاستيك علية مادة لاصقة مثل الفازلين علي أرضية الطبلية بالخلية كما سبق ذكرة في مواضيع أخري ويفضل حمايته بسلك نملية ذو فتحات واسعة .

٤-تكرر هذه المعاملة ٣ – ٤ مرات كل ٥ – ٧ يوم (لتغطية دورة حياة نحل العسل في جميع الأطوار).

٥-لمعرفة كفاءة الكلارتان في مكافحة أكاروس الفاروا يتم عد إناث الفاروا وكل الأطوار المتساقطة علي الشيت وذلك بعد يومان من المعاملة الأولي ثم بعد يومان الآخران تاليان وأخيرا يجري عد بعد ١٥ يوم .

** واستخدم الكلارتان بطريقة أكثر إنتشارا (الاستعمال الجـاف dry method) طريقـة الخشب المتشرب به :

١-أخلط الكلارتان بالماء (الكلارتان لا يذوب في الماء) بمعدل ٥ % كلارتان (لكل لتر مـاء يستعمل ٥٠ مل كلارتان)

. (5 % klartan " 50 ml of klertan per 1 liter of water)

٢-يجهز قطع من الخشب الحبيبي المتشرب ذات ثقب علوي بالأبعاد (٢٠ × ١,٥ × ٠,٢ سـم) ١٠٠ قطعة لكل لتر محلول كما يمكن استخدام قطعة لباد (٣ × ٢٠ سم)

٣-يغمر قطع الخشب المتشرب أو نسيج اللباد في المحلول الكلارتان السابق تحضيرة وذلك لمـدة ٢٤ ساعة في مكان ظليل ليتساقط drain منها المحلول الزائد .

٥-يعلق قطعة معاملة لكل ٥ – ٧ أقراص حضنة بين الأقراص وذلك لمدة شهر ويفضل المعاملـة بعد فرز محصول العسل وعند إعداد الطرود للبيع والإكثار .

٦-تجهز أرضية الخلية (الطبلية) بشيت معامل بالفازلين كما سبق لقياس مقدرة المبيـد علـي إحداث تسـ قط وموت الفاروا .

ب-المافريك وشرائط الأبيستان
Mavrik and Apistan Strips

يشترك مبيد المافريك مع شرائط الأبيستان في أن المـادة الفعالـة هـي مـادة الفلوفالينـات Fluvalinate من البيرثرويدز synthetic pyrethroides وهي من المبيدات المتخصصة في مكافحة اكاروس الفاروا وفيما يلي توضيح لتلك المبيدات .

١-المافريك Mavrik

استخدم المافريك بصورة كبيرة واسعة الانتشار ضد أكاروس الفاروا في أوربا وفي إسرائيل منـذ ظهور الفاروا ، كطفيل علي نحل العسل الغربي في أواخر السبعينيات وحتي نهاية الثمانينـات ألي أن ظهرت شرائط الأبيستان Apistan [R] والمافريك سائل زيتي القوام من إنتاج شركة زيكـون بالو – التو Zoecon , Palo Alto بكاليفورنيا بأمريكا ، يحتوي المافريك علي ٢٤٠ جم فلوفالينات لكل لتر (240 gm fluvalinate / 1 liter) ، ويستخدم بتجهيز قطـع مـن خشب يتشرب (حبيبي) أو خشب يستعمل في صناعة لعب الأطفال أو العرائس Plywood

بأبعاد ١٨ × ٢ × ٠,٤ سم لها ثقب علوي تعلق منه وسط أقراص الحضنة . ويتم تجهيز هـذه القطع من الخشب بغمرها في محلول المافريك ٢٠ % مافريك مذابا في الماء ويتم إعداده بأذابة ١ جزء مافريك + ٤ أجزاء من الماء ثم تنقع فيه قطع الخشب لمدة ٣ أيام علي درجة حرارة الغرفة . وبعد ذلك ترفع وتترك لتجف في الظل علي درجة حرار حوالي ٢٢ – ٢٥ °م لمدة يوم واحـد ، تكون بعده جاهزة للاستخدام بطوائف نحل العسل ، وتترك بالطوائف لمدة ٣ أسابيع ، وتكـرر استخدام شرائح المافريك مرة ثانية ومرة ثالثة خاصة في فترة غياب حضنة النحـل حيـث أن المافريك لا يؤثر علي الفاروا داخل عيون الحضنة وقد وجد أن نسبة موت الفاروا علي النحـل البالغ أو خارج العيون باستخدام المافريك يصل الي ٩٥ % .

والمافريك لا يسبب ضررا لنحل العسل أو لحضنة النحل كما أنه لا يؤثر علي الملكات ولا يسبب لها الإحلال أو الاستبدال supersidure بعكس الأميتراز الذي يسبب حدوث بعض حالات الاستبدال والإحلال لملكات طوائف نحل العسل .

وفي مصر ينتشر بين النحالين استخدام المافريك من مصادر غير معلومة الهوية ويستخدم بطـرق خاطئة وتركيزات أدت الي ظهور سلالات من طفيل الفاروا مقاومة لفعل الفلوفالينات بصفـة عامة .

وبصفة عامة لا يستخدم المافريك أثناء نشاط نحل العسل في جمع الرحيق وحبـوب اللقـاح (مواسم الفيض Honey Flows لحماية العسل والمنتجات الأخري بالخليـة مـن المتبقيـات للمافريك في تلك المواد ، حيث وجد أن عينات العسل المأخوذة من خلايا عومل بالمافريك لمـدة ٣ أسابيع يحتوي علي متبقيات من الفلوفالينات fluvalinate وصلت الي ٠,١٩ جزء فـي المليون (0.19 ppm fluvalinate)

II –شرائط الأبيستان
Apistan strips

تعتبر شرائط الأبيستان Apistan strips أفضل وسيلة تم أكتشافها لمعاملة طوائف نحل العسـل باستخدام مبيد الفلوفالينات fluvalinate ضد أكاروس الفاروا ، وقد سجل اكتشاف هـذه الشرائط في ١٩ فبراير ١٩٨٩ بواسطة شركة زيكون ساندوز Zoecon – Sandoz .

وهي عبارة عن شرائط من البلاستيك (P V C) أبعادها ٢٥ × ٣ × ٠,٠٧٥ سم شـبعت بـ ١٠ % فلوفالينات : (impregnated with 10 % fluvalinate) - - - - - - - -

وتعلق هذه الشرائط بين أقراص الحضنة بمعدل شريط واحد لكل خلية بها عدد من الأقراص أقل من ٧ أقراص أما إذا كان العدد يصل الي ١٠ أقراص فيستعمل ٢ شريط لكل خلية ، ويستخدم في الربيع في حالة وفرة الحضنة ، كما يستعمل لمكافحة الفاروا في الطرود المعدة في الربيع وبالرغم من أن الفلوفالينات في شرائط الأبيستان بطيئة الانتقال الي أقراص الشمع ومنتجات الخلية الأخري فأنه يلزم إيقاف استخدامه أثناء مواسم فيض الرحيق Nectar flows وأفضل فترة لا ستخدامه في نهاية الصيف بعد فرز محصول العسل ويترك الشرائط في الخلية لمدة شهران ترفع بعدها وتحفظ في مكان بارد جاف ويمكن استخدامها مرة ثانية ثم تستبدل بشرائط جديدة .

وقد وصل فعل شرائط الأبيستان علي الفاروا الي ٩٩ % - ١٠٠ % في جميع مناطق استخدامه الي أن أعلن عن ظهور سلالات مقاومة لفعل الأبيستان من الفاروا في ايطاليا سنة ١٩٩٣ حيث إنخفض تأثيرة الي ٨٩,٥ % نسبة موت للفاروا .

وفي مصر نتيجة للاستعمال الخاطئ ولتكرار استعمال الشريط الواحد في الخلية التي قد يكون بها ١٠ أقراص حضنة ولمدة وصلت الي ١٠ سنوات دون تغيره مما أدي الي ظهور سلالات عديدة من طفيل الفاروا مقاومة لمبيد الفلوفالينات الموجودة في شرائط الأبيستان وأيضا الموجودة في المافريك Mavric الذي استعمله النحال المصري بصورة خاطئة وبتركيزات عالية مما زاد من مشكلة وظاهرة مقاومة أكاروس الفاروا للفلوفالينات مما يجب إيقاف استعمال شرائط الأبيستان والمافريك في مكافحة الفاروا واستعمال وسائل أخري بنظام المكافحة المتكاملة الي أن يتم القضاء علي ظاهرة مقاومة الفاروا تلك .

*** ونذكر من المبيدات الكيماوية التي سيتم تناولها بالتفصيل في بعض المواضيع في هذا الكتاب تبعا لأهميتها في مكافحة الفاروا وهي :-

١-الدخان Tobacco ، الديكوفول dicofol كمدخنات .
٢-الثيمول والزيوت العطرية الأساسية في شكل ايروسولات .
٣-النفثالين ، وحمض الفورميك كمبخرات في الخلية .
٤-حمض الأكساليك وحمض اللاكتيك رشا علي الأقراص .
٥-الفولبكس Folbex VA ذو تأثير فعال في المكافحة للفاروا .
٦-الملاثيون تعفيرا أو رشا بتركيزات منخفضة جدا .
٧-الفينوثيازين ، التيراديفون وغيرها ......

*طريقة إستخدام الأميتراز وغيره فى وضعه على ورق يتشرب

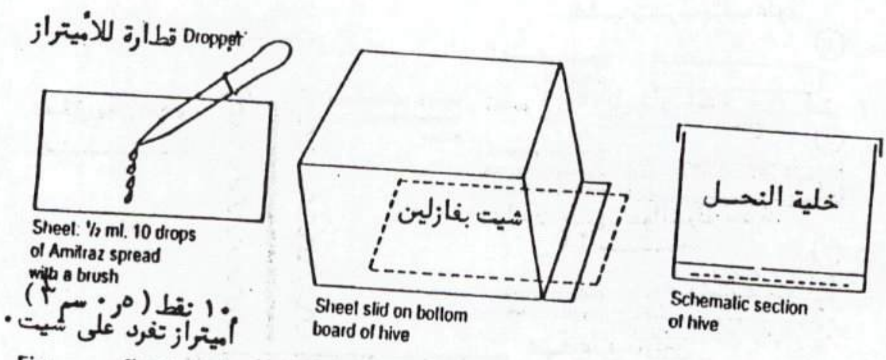
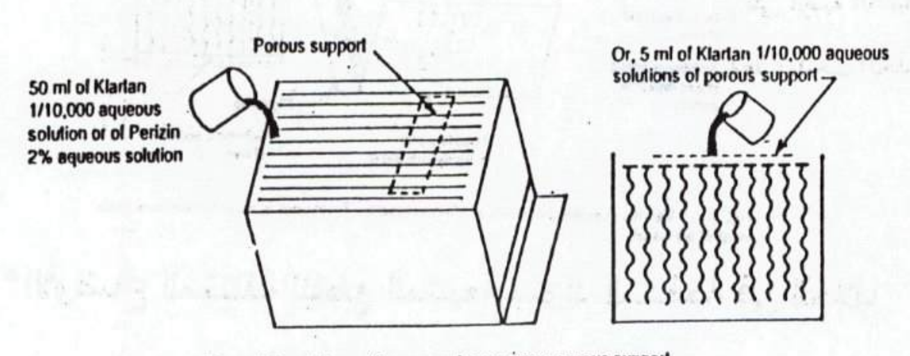


Fig. . Dry treatment with Amitraz. Treatment involves two or three applications of the product at intervals of four to five days.

المعاملة بالأميتراز ٢ــ٣ مرات بين المرة والأخرى ٤ــ ٥ يوم.

(after : Prost and Medori, 1994)

*طريقة إستخدام محلول من مبيد الكلرتان ومحلول البيريزين



Pour mixture between frames, on bees or on a porous support

Fig. Treatment with Perizin or Klartan mixed with water.

طريقة المعاملة بالكلرتان والبيريزين مع الماء ٥ ملي من محلول الكلرتان لكل قرص.

١ ــ الكلرتان (= ١سم ٣ من المادة الفعالة مذابة فى ١٠ آلاف سم ٣ ماء = ١٠ التر)

٢ ــ البيريزين (٢٪ من المبيد فى الماء).

*طريقة تحضير القطع الخشبية المشبعة بمواد مكافحة الفاروا

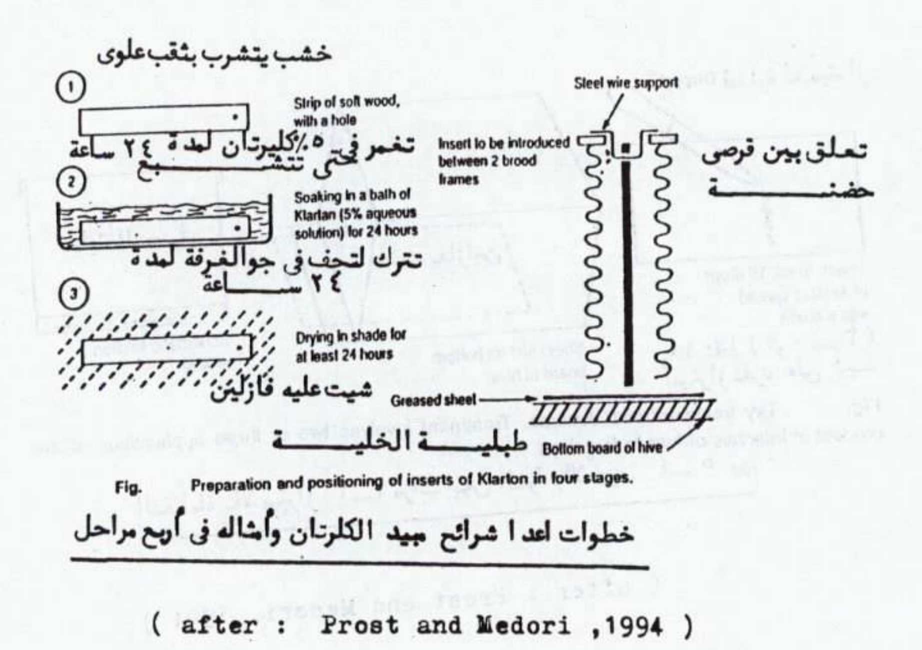


Fig. Preparation and positioning of inserts of Klarton in four stages.

خطوات اعدا شرائح مبيد الكلرتان وأشاله فى أربع مراحل

(after : Prost and Medori ,1994)

فوق قمة الاقراص 1 Placed above frames

بين أقراص الحضنة 2 Introduced between brood frames

على أرضية الخلية 3 On bottom board of hive

على مدخل الخليـة 4 At entrance having closed flight hole partially

Inner cover

Flight hole

Open hive seen obliquely from above

Schematic section of hive

Fig. . Various possible positions for Klartan inserts. Treatment is equivalent to one placement of an insert.

*الأوضاع المختلفة للقطع المشبعة بمواد المكافحة فى الخلايا

(Jean – Prost,P. and Medori,P. (1994) Apiculture , know the Bee and Manage the Apiary. Oxford & IBH Pub. Co.New Delhi: 201-228.)

*طريقة إستخدام شيت جمع الأكاروسات المتساقطة

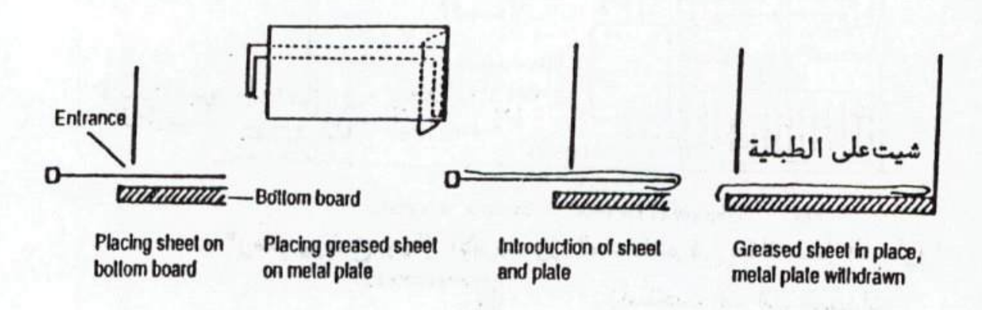


Fig. . Placing the sheet. طرق مختلفة لاعداد الشيت

(after : Prost and Medori, 1994)

*طريقة إستخدام شرائط الفولبكس فى صندوق العاسلة

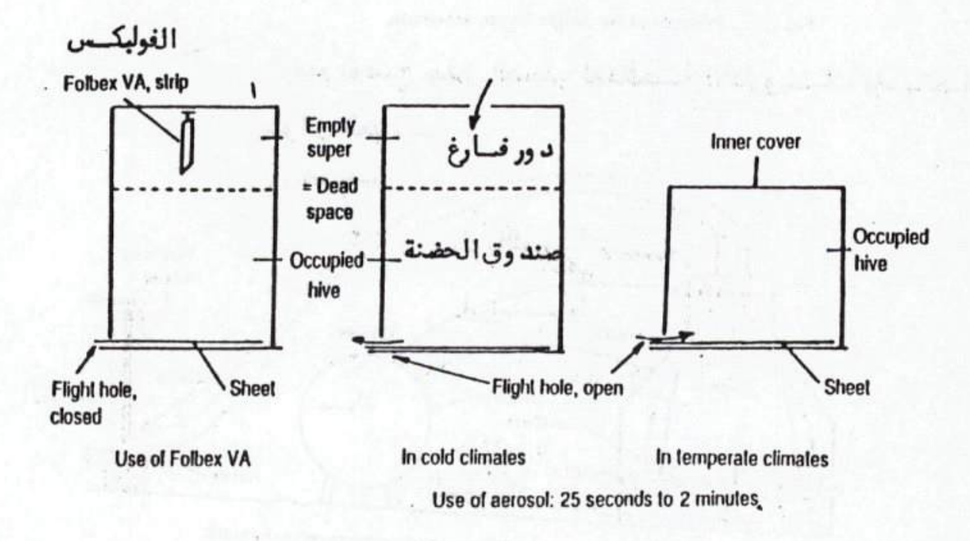


Fig. . Tracking down or treatment with the help of specialised equipment and products.

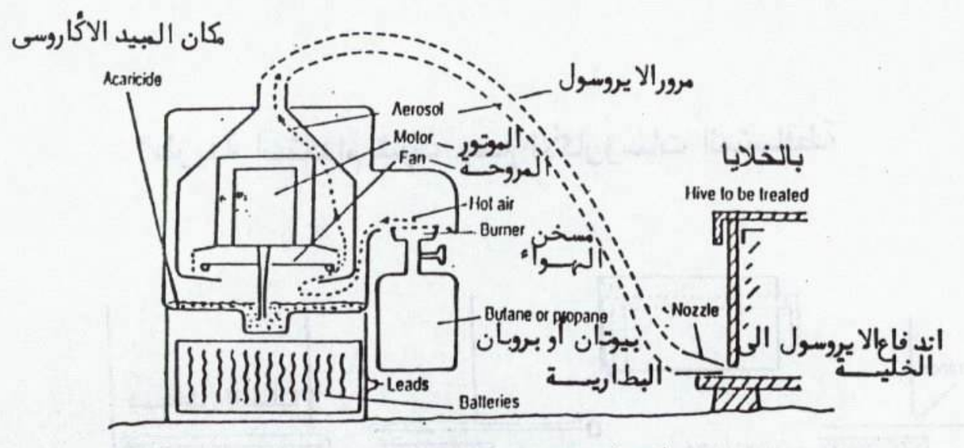
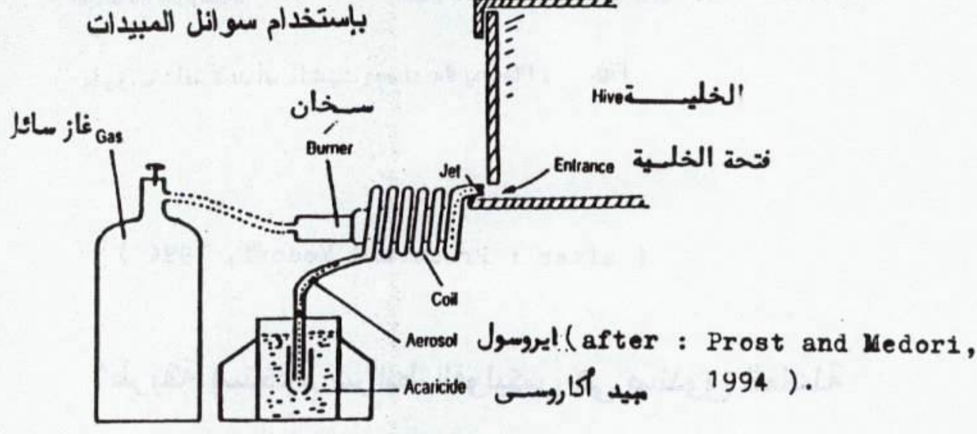


Fig. Principle of the Edar microsprayer, schematic.

*رسم يوضح جهاز الإيروسول المستخدم فى مكافحة الفاروا باستخدام سوائل المبيدات



(after : Prost and Medori, 1994).

Fig. Principle of the Jungle-fogger, schematic.

*رسم يوضح جهاز الضباب لمكافحة الأكاروسات باستخدام سوائل المبيدات

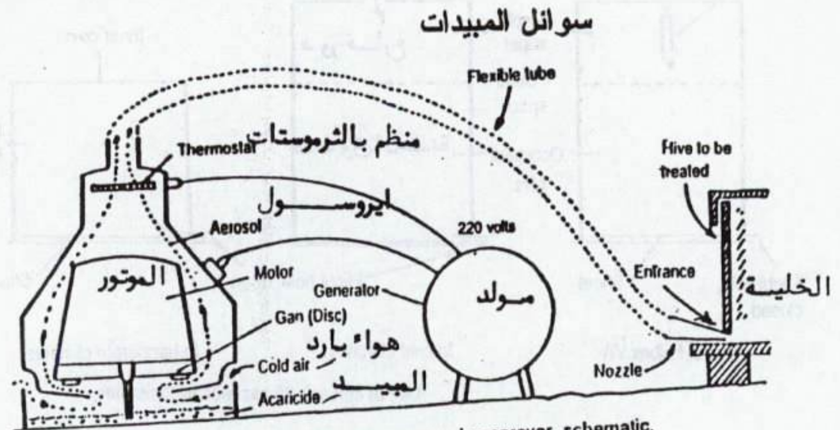


Fig. Principle of the Phagogene microsprayer, schematic.

*رسم يوضح إستخدام جهاز الإيروسولات الدقيق لرش المبيدات المستخدمة فى مكافحة الفاروا

(١) استخدام المافريك فى مكافحة أكاروس الفاروا وأكاروس التروبيليلابس فى المناطق الدافئة

CONTROL OF VARROA AND TROPILAELAPS MITES USING MAVRIK IN A. MELLIFERA COLONIES UNDER SUBTROPICAL AND TROPICAL CLIMATES

ملخص عام عن مبيد المافريك
General abstract about Mavrik

- حتى ألآن في مصر ينتشر بين النحالين وبين تجـار أدوات النحالـة ومستلزماقما استخدام مبيد المافريك في مكافحة (مقاومة) أكاروس الفاروا في خلايا نحل العسل , وهذا سبب مشاكل كثيرة ظهرت في مصر منها علي سبيل المثال لا الحصـر ...... ؟! ظهور سلالات مقاومة من الفاروا للبيروثرويد وخاصة الفلوفالينـات fluvalinate المكون الرئيسي والمادة الفعالة في مبيد المافريك Mavrik[MI] (الاسم التجاري)، كمـا ظهرت مشاكل تلوث منتجات نحل العسل نتيجة الاستخدام الخاطئ لهذا المبيد ومـن هنا كان من واجبنا توضيح ذلك والكتابة عن التجارب والاستخدام لهذا المبيـد ، في مكافحة أكاروس الفاروا لتكون صورة واضحة أمام النحال المصري وكـل مـهتم بمشاكل النحالة في الوطن العربي .

- درس تأثير المافريك في مكافحة الفاروا بإسرائيل Israel كما درس اسـتخدامه في مكافحة أكاروس التروبيوليلابس في تايلاند Thailand.

- أثناء تجارب استخدام مبيد المافريك في مكافحة الأكاروسات المتطفلة علي نحـل العسل لم يلاحظ و لم يسجل أي أثر ضار علي النحل أو مقدرة الملكـات في وضـع البيض .

• في إسرائيل بعد المعاملة بالمافريك لمدة ١٤ – ١٦ يوم من وضع السدابات المعاملة بين أقراص حضنة النحل يودي إلى خفض أعداد الفاروا population level إلى أقل من ١٠ أكاروس لكل خلية .
كما أن القطع الخشبية المعاملة بالمافريك ترفع من الخلايا بعد وضعها لمدة ١٤ – ١٦ يوم وذلك لحماية العسل والمنتجات الأخرى بالخلية من التلوث contamination بالفلوفالينات fluvalinate .

• وفي تايلاند In Thailand نفس نتائج استخدام المافريك في طوائف نحل العسل الغربي *A. mellifera* مصابة بأكاروس التريبوليلابس وأكاروس الفاروا ، متشابه مع النتائج السابقة في مكافحة هذه الأكاروسات المتطفلة علي النحل .

• لم يسجل وجود آثار متبقية residues للفلوفالينات في نحل العسل الموجود في صندوق العاسلة فوق صندوق الحضنة المعامل بالمافريك Mavrik بينما العسل الموجود بصندوق الحضبة تحتوي العينات المأخوذة منه علي نسبة حوالي ٠,٠٥٧ جزء في المليون .(0.057 ppm fluvalinate)

• نتيجة لهذه الدراسة اعتبر مبيد المافريك الوسيلة الرئيسية لمكافحة أكاروس الفاروا في إسرائيل كبديل لاستخدام الأميتراز الذي كان يستخدم في تلك الفترة (Lubinevski, *et al.1988*) وهذه النتيجة هي التي أدت إلي انتشار استخدام المافريك في مصر والدول العربية الأخرى بعد ذلك وانتشار تجارته واستعماله الخاطئ وترك وسائل المكافحة الأخرى مما ساعد علي ظهور سلالات من أكاروس الفاروا المقاومة للمافريك ولشرائط الابيستان أي كان مصدرها أو مناطق إنتاجها ، وهذه النقطة التي نلفت إليها نظر مربي نحل العسل عند وضع برنامج لمكافحة الفاروا بمناحله

مقدمة عن استعمال المافريك
Introduction about Mavrik

- من المعروف أن أكاروس الفاروا *Varroa jacobsoni* أصبح أخطر طفيل علي نحل العسل في جميع بقاع الكرة الأرضية وأنتشارة أسرع من أي طفيل آخر رغم جهود الجميع لمكافحة ومقاومة هذا الطفيل و لم تستطيع أي دولة حتى الآن استئصال أو القضاء التام علي الفاروا أو تمنع انتشاره ، والضرر الذي يسببة لنحل العسل يختلف تبعا للظروف المناخية السائدة في منطقة الإصابة بالفاروا climatic zone ففي المنطقة المناخية المعتدلة temperate region حيث تتوقف الملكات عن وضع البيض في الشتاء حيث يؤدي ذلك إلي الانخفاض في أعداد أكاروس الفاروا ،بينما في المناطق الدافئة subtropical regions حيث تؤدي حضنة النحل علي مدار العام the year around مما يساعد علي زيادة أعداد الفاروا ،وهذا كان واضحا في إسرائيل حيث تقع في المناطق الدافئة حيث سجل تواجد الفاروا في أواخر عام ١٩٨٤ (Levin,1985) حيث النحالة المرتحلة بكثافة كبيرة بغرض تلقيح المحاصيل pollination ولهذا كان الانتشار السريع للفاروا وشدة اصابتة لطوائف نحل العسل مما تسبب في الضرر الاقتصادي economic damage بدرجة أشد من المناطق المعتدلة temperarte climates .

- في إسرائيل مكافحة ومقاومة أكاروس الفاروا بين عام ١٩٨٤ إلي عام ١٩٨٧ كان يعتمد علي تبخير fumigation's خلايا نحل العسل باستخدام مبيد الأميتراز Amitraz علي أن تكرر المعاملة كل ٣-٤ أيام (Levin,1984) مما يحتاج إلي وقت أكثر وعمالة كثيرة ومكلفة بالإضافة إلي أن هذه الطريقة من المكافحة بالأميتراز لم تكن كافية لمكافحة الفاروا insufficient to control Varroa حيث أن أكثر من ٤٠ % من الطوائف التي عوملت بالأميتراز لم تستعيد قوتها في موسم فيض الرحيق (موسم العسل) بالإضافة إلي كثرة حالات الإحلال بين الملكات بعد المعاملة بالأميتراز (ميتاك)

كما استخدمت طرق أخرى للحد من تكاثر الفاروا وتقليل أعداده بحجز الملكات في أقفاص ،وإعدام الحضنة وغيرها من الطرق المكلفة والغير مجدية في عمليات مكافحة الأكاروسات .

أن أكاروس الفاروا وأكاروس التروبيليلابس يعتبران العامل الرئيسي المحدد لنمو ونجاح النحالة في القارة الآسيوية وخاصة بالنسبة للنحل الغربي *A.mellifera* (Burgett & Krant,1984) وقد استخدم الفلوفالينات fluvalinates لمكافحة الفاروا في إسرائيل حيث استخدم الأبيسيان ®Apistan وفي فرنسا استخدم الكلرتان (Klartan (Borneck,1989) وهذه الدراسة استخدم فيها مبيد المافريك Mavrik™ مشبعا في قطع من الخشب (خشب صناعة العرائس Plywood inserts) لمكافحة أكاروس الفاروا في إسرائيل .

كما استخدم المافريك أيضا في مكافحة الفاروا والتروبيليلابس في تايلاند في طوائف نحل العسل الغربي *A. mellifera*

- وأوضحت هذه الدراسة أن استخدام المافريك مشبعا في سدابات خشبية توضع بين أقراص حضنة النحل تؤدي إلي اختزال أعداد أكاروس الفاروا في طوائف نحل العسل إلى درجة كبيرة في إسرائيل . ونفس النتائج في مكافحة الفاروا والتروبيليلابس باستخدام المافريك سجلت في تايلاند أيضا .

طريقة تنفيذ استخدام المكافحة بالمافريك

Methods and Materials about Mavrik for Control

- أعداد الخلايا للتجارب Experimental colonies

١- التجربة الأولي ،والتجربة الثانية نفذت في إسرائيل علي خلايا النحل الإيطالي Apis mellifera L. var. ligustica زودت هذه الطوائف(الخلايا) بملكات مستوردة من استراليا وأدخلت وسكنت بطوائفها في ينساير وفبراير ١٩٨٧ ،والنحل البالغ وكذلك الحضنة تم حصرها بعدد الأقراص بكل خلية :-

• التجربة الأولي نفذت من (٢٣ مارس -٢١ أبريل) وشملت ٦٧ طائفة (خليـــة) (٣٣ للمعاملة بالمافريك و٣٤ كنترول) وكل خلية تحتوي علي صنـــدوق حضنـــة ودور أو دورين عاسلة .

• التجربة الثانية نفذت في الفترة من (١٢ مايو -١٤ يونيو ١٩٨٧)وشملـــت ١٦ طائفة (١٠ طوائف للمعاملة بالمافريك ،٦ طوائف كنترول للمقارنة)وكل خلية بها دور حضنة بالإضافة إلى دور أو دورين عاسلة .

٢- أما التجربة الثالثة : تم تنفيذها في تايلاند حيث استخدم ١٠ طوائف (خلايـــا) نحل إيطالي Italian honeybee (٥ طوائف للمعاملة بالمافريك ،٥طوائـــف بدون معاملة كنترول للمقارنة)

وكانت قوة الطوائف تقدر بتغطية النحل ٧-١٠ أقراص بصندوق الحضنة .

• التجربتين الأولي والثانية في إسرائيل كانت خلاياها مصابة بأكـــاروس الفـــاروا infested by Varroa jacobsoni

• أما التجربة الثالثة فكانت خلايا النحل مصابة بأكـــاروس الفـــاروا وأكـــاروس التريبوليلابس حيث مكان تنفيذ التجربة بتايلاند .

• وكلا الموقعان سواء في إسرائيل وتايلاند نفذت هذه التجارب بالمناحل التجاريـــة commercial beeyards .

أعداد الشرائح الخشبية المشبعة بمبيد المافريك

Preparation of plywood inserts impregnated with Mavrik

استخدام مبيد المافريك السائل Mavric Aquaflow™ من إنتاج شركة زيكون-بـــلو-ألتو-بكاليفورنيا – الولايات المتحدة الأمريكية .

وتركيبه الكيماوي:-

(∝ RS 2R) Fluvalinate

(RS) ∝ - cyano-3-phenoxybenzyl (R) –2-(2 chloro-4-(trifluoromethyl)) – amino)-3-methylputanoate).

والمادة الفعالة ٢٢,٣ % والمواد المنشطة ٧٧,٧ % ويحتوي اللتر من المافريك علي ٢٤٠ جم فلوفالينات fluvalinate ويتم غمر قطع الخشب المتشرب plywood (٤ x ٢٠ x ١٨٠ مم)ويتم عمل ثقب في قمة قطعة الخشب حتى يمكن تعليقها بين أقراص الحضنة ويوضع حاجز ملكات النحل فوق أقراص الحضنة في حالة وجود صندوق عسالة لحماية العسل من التلوث ،حيث يفرز محصول العسل من تلك الأدوار فقط.

ويتم نقع immersed القطع الخشبية في محلول يحتوي علي ٢٠ % مافريك ويتم أعداد محلول النقع والغمر تخلط ١ جزء من المافريك السائل بـ ٤ أجزاء من الماء Mixing 1 volume of Mavrik with 4 volumes of water ويستمر نقع القطع الخشبية في محلول المبيد لمدة ٣ أيام ثم تزال وتترك لتجف لمدة يوم واحد في درجة حرارة الغرفة (٢٢ – ٢٥ °م) وبذلك يمكن استخدامها داخل الخلايا وعند التعامل مع مبيد المافريك يجب اتخاذ الاحتياطات الكاملة للحماية من أثره السام بالإضافة إلى ارتداء القفاز (الجوانتي) في الأيدي أثناء التوزيع والأعداد .

تقدير نسبة الإصابة في الخلايا
The degree of colony infestation

لتقدير نسبة الإصابة بالفاروا سواء قبل أو بعد استخدام المافريك أو الأميتراز ،فإنه عند ظهور أكاروس الفاروا علي النحل الحي حيث أن الأكاروس داخل عيون الحضنة لا يتأثر بالمعاملة .

ولهذا يستخدم طريقة التبخير باستخدام شرائط من ورق الترشيح غمرت في ١٥ % كربونات بوتاسيوم (KNO_3 % 15) سائلة + ٢ نقطة من الأميتراز (% 12.5

FBC,England,) حيث يشعل فيها النار ثم تدفع إلى داخل الخلية من فتحة الســـروح لأجراء عملية التبخير مع ترك الباب مفتوحا وتتم المعاملة هذه لمدة ساعة حيث يتســاقط الأكاروس الموجود في الخلية علي ورق العد (شيت) الموضوع علي أرضية الخليــة وقــد وجد أن المعاملة بالأميتراز أدت إلى موت ٩٤ ٪ من أكاروس الفــاروا (Lupo and Garling ,1987) .

تقدير متبقيات مبيد المافريك في العسل
Analysis of Mavrik™ residues in Honey

عينات العسل أخذت من الخلايا المعاملة بالمافريك في نفس يوم المعاملة ،حيث يؤخذ عينــة من كل قرص من القرصان المحيطان بقطعة الخشب المعاملة بالمافريك في صندوق الحضنــة القطعة (٧ x ١٠ سم) كما أخذت عينات بنفس الطريقة من الأقــراص الموجــودة في صندوق العاسلة فوق حاجز الملكات .

ويتم تجهيز العينات ليتم تحليلها باســتخدام جــهاز التحليــل الكرومــاتوجرافي gass chomatography analysis كما يلي :-

١ـ ٥٠ جم عسل تفرز يدويا تذاب في ١٢٠ مل ماء تنقل إلى دورق مخروطي ســعة ٥٠٠ مل .

٢ـ يضاف ١٠٠ مل ثم ١٥٠ مل هكسان ثم يتم تقليب المحلول وخلطــة جيــدا ثم يفصل بالطرد المركزي .

٣ـ يزال الماء n- hexane phase بإضافة سلفات الصوديوم اللامائيــة anhydrous sodium sulphate .

٤ـ يتم تبخير الهكسان باستخدام جهاز سوكسلت إلى ٣٠ – ٥٠ مل .

٥ـ التحليــل باســتخدام جــهاز التحليــل الكرومــاتوجرافي Gass liquid chromatograph Varian Vista ,Model 600 مزود بـــ electron capture detector ، تفرد العينة علي الكولم :

The samples were separated on a stainless stell columm
(2mm i.d.30 cm long)

- ثم تملأ بـــ ٣ % (ov-101)

Filled with 3 % ov – 101 on chromosorb W-HP, 80-100 mesh

- درجة الحرارة بالجهاز أثناء عمليات الفصل والتحليل كما يلي :

Temperature (^{O}C) conditions during the separation were as follows:-
Detector 300, injection parts 220, oven 225.

- مستوي دخول النتروجين الجهاز :-

N_2 flow rate the column was 30 cm^3 / min

- تحت هذه العوامل يعطي الجهاز قيمة المافريك :-

Under these conditions the retention time till the emergence of Mavrik peak was 13.5 min.



تجارب استخدام الفلوفالينات في مكافحة الفاروا

(١) استخدام المافريك في مكافحة أكاروس الفاروا وأكاروس التروبيليلابس في المناطق الحارة والدافئة

Control of *Varroa jacobsoni* and *Tropilaelaps clareae* Mites Using Mavrik™ in *A. mellifera* colonies under subtropical and Tropical Climates

BY

Lubinevski *et al.* (1988): American.Bee J.128(1):48-52

النتائج المتحصل عليها من استخدام مبيد المافريك في مكافحة أكاروسات الفاروا و التروبيليلابس

Results about using Mavrik TM for Varroa and Tropilaelaps Mites Control

١- تأثير استخدام المافريك علي الحضنة والنحل البالغ بالخلية

The possible effect of Mavrik on developing and adult bees

من التجارب التي أجريت بأخذ عينات من النحل الحي أو من الحضنه المقفولة في خلايا التجارب التي وصلت إلى ١٥٠ خلية استعمل فيها المافريك باستخدام وحدة أو وحدتين (قطعة خشب أو قطعتين) مشبعة بالمافريك ، ومن هذه النتائج وجد أن المافريك لا يؤثر علي النحل الحي أو الحضنة و لم يسبب لها ضررا ، كما أن المعاملة به لم تؤثر في قدرة الملكة علي وضع البيض ، و لم تحدث حالا إحلال للملكات خلال فترة إجراء التجارب .

٢- تأثير استخدام المافريك علي أكاروس الفاروا

The effect of Mavrik on Varroa:

تأثير استخدام مبيد المافريك بالطريقة الموضحة سابقا في التجربتين ١ ، ٢ في إسرائيل (٢٣ مارس – ١٢ مايو ومن ٢٩ يوليو ١٩٨٧) وفي التجربة رقم ٣ في تايلاند (٣ – ٢٦ يونيو ١٩٨٧) وذلك لدراسة تأثير المافريك علي كلا من الفاروا والتريبوليلابس

*–التجربة رقم (١) : Experiment 1 :

في هذه التجربة أوضحت أن استعمال السدابات الخشبية المعاملة بالمافريك ووضعت بالخلايا لمدة ٣ أسابيع بين أقراص الحضنة يؤدي إلى انخفاض واضح في مجموع أكاروس الفاروا من ٣٠ إلى ٢ أكاروس لكل طائفة .

Decrease of mite population level from 30 to 2 varroa / colony at the end of trail.

Experiment 2 : *-التجربة رقم (٢)

في هذه التجربة أدي استخدام المافريك في المكافحة إلى موت ١٩٠ أكاروس فاروا لكل طائفة (خلية) في اليوم الأول من المعاملة ، وكانت أعلي نسبة موت للطفيل (الفاروا) في خلال الأسبوعان الأولان من المعاملة بالمافريك ، كما يستمر الانخفاض في مجموع أكاروس الفاروا بعد اليوم ١٦ من المعاملة ليصل إلى أقل من ٢٠ حيوان فاروا لكل خلية ولكنة.لا يصل إلى الصفر في العادة في الطوائف المعاملة , وخلال ٣٠ يوم في طوائف (خلايا) الكنترول (الغير معاملة) يزداد معدل نمو أكاروس الفاروا حيث وصل متوسط عدد الأكاروس المتساقط في هذه الطوائف إلى ١٠٠ أكاروس لكل طائفة (خلية) في نهاية التجربة .

وفي نهاية التجربة هذه أوضحت النتائج المتحصل عليها أن المعاملة بالمافريك Application Mavric أدي انخفاض في أعداد أكاروس الفاروا من علي النحل الحي البالغ فقط Adult bees حيث ينخفض أعداد الفاروا من ١٢٥ إلى ٥ لكل طائفة (خلية) مقارنا بالكنترول (الغير معامل) حيث يصل عدد الفاروا من ٢٠٠ إلى ٥٠٠ لكل طائفة (خلية) ، ونفس هذه النتائج كانت في التجربة رقم (١) .

Similar results were obtained in experiment No. 1.

Experiment No. 3: *-التجربة رقم (٣)

أجريت هذه التجربة في تايلاند Thailand حيث استخدم ٥ طوائف (خلايا) بدون معاملة (كنترول) و٥ طوائف أخري للمعاملة بالمافريك وكلا المجموعتان مصابة بنوعي الأكاروسات المتطفلة علي النحل (أكاروس الفاروا وأكاروس التريبوليلابس) . وقد أوضحت النتائج أن العدد الميت من أكاروس الفاروا بعد اليوم الأول بالمافريك ٧٧٥ لكل خلية بينما العدد الميت من أكاروس الفاروا في خلايا الكنترول ٧٥ لكل خلية .

بينما في أكاروس التريبوليلابس Tropilaelaps كان العدد الميت في خلايا المعاملة بالمافريك ٣٦٠ لكل خلية ، ٣٠ أكاروس ميت في خلايا الكنترول (الغير معاملة) ،

ومن هذه النتائج وضح أن استخدام مبيد المافريك بالطريقة السابقة هام في مكافحة أكاروس الفاروا وأكاروس التريبوليلابس في المناطق الحارة والاستوائية مثل تايلاند .

نتائج تقدير متبقيات الفلوفالينات في العسل :-
Analysis results of fluvalinate residues in honey:

عينات العسل للتحليل جمعت في ٢٤ أبريل ١٩٨٧ في نفس يوم إزالة القطع الخشبية المعاملة بالمافريك من الخلايا المعاملة به وقد أوضحت نتائج التحليل أن جميع العينات المأخوذة من صندوق العاسلة فوق حاجز الملكات خالية من الفلوفالينات فيما عدا عينة واحدة احتوت علي ٠,٠١ جزء في المليون (0.01 ppm) بينما عينات العسل المأخوذة من صندوق الحضنة في مكان وضع القطع الخشبية المعاملة بالمافريك احتوت علي متبقيات المافريك بمتوسط قدرة ٠,٠٥٧ جزء في المليون (0.057 ppm) فلوفالينات وأقصي كمية وجدت كانت ٠,١٩ جزء في المليون .

The maximum level detected was 0.19 ppm fluvalinate



**-استعمال مبيد المافريك في مكافحة الأكاروسات المتطفلة علي النحل لم يؤدي إلى إحداث أي ضرر للنحل الحي البالغ أو الحضنة و لم يحدث أي تأثير ضار علي الملكات وذلك عند مقارنته بتأثير الأميتراز .

**-في إسرائيل تزداد أعداد أكاروس الفاروا في موسمي الربيع والصيف حيث يرتفع أعداد الفاروا في مارس وأبريل من ٢٤ إلي ١٨٢ وفي الفترة من أبريل إلى نهاية يونيو يصل أعداد الفاروا إلى ٥٠٠ حيوان فاروا لكل خلية علي النحل الحي ، وهذا يؤدي إلى أضرار كبيرة بالخلايا ويؤثر علي حضنة النحل وتظهر التشوهات في النحل البالغ وفي النهاية تدمير الخلايا .

وفي حالة استخدام المافريك Mavrik TM في مكافحة الفاروا فإن أعداده تنخفض في الربيع والصيف إلى ٢ - ٥ أكاروس فاروا لكل خلية ووجد أن أعلي نسبة موت للفاروا بعد ٢٤ ساعة من استعمال المافريك ويستمر موت الأكاروس (الفاروا) حتى ١٤ - ١٦ يوم من المعاملة . وخلال هذه الفترة فأن النحل الخارج من طور العذراء يكون مصابا مما يوضح أن المافريك لا يؤثر علي الأطوار من الفاروا داخل العيون السداسية ولذلك يفضل تكرار المعاملة بالمافريك مرة ثانية ليصل أقل مستوي للأكاروس بعد ٣١ يوم من المعاملة ولين يحد من المعاملة الثانية حيث أن ترك القطع المعاملة بالمافريك بعد اليوم ١٦ يودي إلى تجمع الفلوفالينات في منتجات النحل (العسل ، الشمع ، البروبوليس ، الحبوب ، والغذاء الملكي ..... وغيرها) كما يؤدي إلى ظهور سلالات من الفاروا مقاومة لفعل الفلوفالينات والمبيدات الأكاروسية بصفة عامة .

Occurrence of resistant strains of mites to the acaricides

-في تايلاند وفي دول منطقة الشرق الأقصى **far east حيث يمثل أكاروس الفاروا وأكاروس التريبوليلابس طفيليات وآفات خطيرة علي طوائف نحل العسل ، ويعتبر استخدام المافريك لمكافحة هذه الطفيليات طريقة ممتازة وآمنة بالنسبة لهذه المناطق في تلك الفترة (**Burgett <u>et</u> <u>al</u> , 1984**) , (**lubinevski <u>et</u> <u>al</u> , 1988**) .

-وجد أنة لا يوجد متبقيات للمافريك في العسل الموجود في صندوق العاسلة وفي الربيع في إسرائيل فأن المعاملة بسدابات المافريك توضع في صندوق الحضنة أثناء موسم فيض الرحيق في الموالح **during the citrus nectar flow وكان ذلك له أثر كبير في خفض أعداد أكاروس الفاروا ، وقد تؤدي هذه الطريقة إلى حدوث تجمع للمافريك **accumultion of Mavrik** في العسل ولكن يتم وضع حاجز ملكات فوق صندوق الحضنة المعامل بالمافريك ثم يوضع صندوق العاسلة **Super box** ، وبعد ١٦ يوم من المعاملة بالمافريك يزال السدابات حيث يكون أعداد الفاروا وصلت إلى أقل مستوي ، وعينات العسل المأخوذة من صندوق العسلة لا يوجد بها متبقيات للمافريك

ولكن الحذر الشديد مطلوب من عدم ترك سدابات المافريك لمدة طويلة حتى لا تتسبب في تلوث منتجات النحل بالفلوفالينات ومنع تكوين سلالات من الفاروا مقاومة لفعل الفلوفالينات .

Built – up of varroa strains resistant to fluvalinate

وهذه المشكلة أصبحت واضحة وضوح الشمس في جمهورية مصر العربية وهو ماحذرنا منه جميع المشتغلين بالنحالة ونحل العسل منذ عشر سنوات مضت ، ولا زلنا نشاهد تكرار نفس الأخطاء في مكافحة الفاروا ، نأمل من الجميع الاستجابة للنصائح العلمية لحماية النحل ومستقبل النحالة بمصر . . . . . والله ولي التوفيق .

**-إن تحديد أوقات استعمال مبيد المافريك Mavrik في مكافحة أكاروسات النحل يمكن إجراؤه بمجرد ظهور العلامات الخارجية علي الطائفة حتى في حالة عدم رؤية الفاروا علي النحل بالعين المجردة (Schneider and Drescher , 1987)

وفي إسرائيل يتم استعمال المافريك بمجرد ظهور الضرر الذي يسببه أكاروس الفاروا وكذلك عندما يصل عدد الأكاروس إلى ٣ لكل طائفة ، كما يستخدم عندما تتوفر الظروف البيئية التي تساعد الملكة علي وضع البيض مثل توفر الرحيق **nectar** وحبوب اللقاح **pollen** علي أن تتم المعاملة في صندوق الحضنة فقط .

**-استعمال المافريك Mavrik ™ في المناحل التجارية ٤ مرات في السنة أقل تكلفة من استعمال الأميتراز Amitraz ، فقد وجد أن المنحل المكون من ٥٠٠ خلية يحتاج لمكافحة الفاروا به إلى ١٠ إلى ١٢ يوم عمل في السنة عند استعمال المافريك . بينما في حالة استعمال الأميتراز حيث يستخدم ١٢ مرة بين المرة والأخري ٣ – ٤ أيام وبذلك فأن المنحل المكون من ٥٠٠ خلية يحتاج لمكافحة الفاروا به بأستخدام الأميتراز (ميتاك) إلى حوالي ٥٠ يوم عمل في السنة (Lubinevski et al , 1988).

٢- شرائط الأبيستان ومكافحة الفاروا

CONTROL OF VARROA JACOBSONI ON HONEY BEES USING APISTAN(TM)

.(APISTAN STRIPS FOR VARROA CONTROL).

تم اختيار تأثير استخدام الفلوفالينات Fluvalinate فى مكافحة (مقاومة) أكاروس الفاروا المتطفل على نحل العسل فى محطة وزارة الزراعة الأمريكية بـالميرلاند (USDA Maryland 20705) وذلك باستخدام شرائط الأبيستان Apistan (٢,٥ ٪ مادة فعالة 2.5 % a.i.) توضع فى أقفاص النحل المرزوم ويحتوى كل قفص على كمية من النحل ١,٣٦ كجم = ٣ رطل نحل صافى ، ويوضع شريط واحد أو شريطان من الأبيستان فى القفص لمدة ٦ أيام ، وكان معظم الفاروا المتساقطة والميتة تجمع فى أول ٢٤ ساعة على الورق اللاصق فوق أرضية طبلية الصندوق حيث وصلت نسبة الموت للفاروا فى الـ ٢٤ ساعة بعد المعاملة تراوحت ما بين ٩٧ ٪ إلى ٩٩,٦ ٪ بينما فى صناديق الكنترول الغير معامل كان تساقط أكاروس الفاروا بنسبة تراوحت بين ١ ٪ إلى ٣,٧ ٪ (عدد أكاروس الفاروا الحى المتساقط على الشيت اللاصق) .

أن طفيل أكاروس الفاروا **Varroa jacobsoni Oud** تم اكتشافه بأمريكا الشمالية North America لأول مرة فى ولاية ويسكنسن Wisconsin فى سبتمبر ١٩٨٧ ومنذ ذلك التاريخ سجل وجود الفاروا فى ١٦ ولاية أمريكية (in 16 states) وكان أعلى نسبة إصابة سجلت فى ولاية فلوريدا Florida (Sanford , 1988) .

أن محطات إنتاج الطرود المرزوسة The package bees تنتشر فى غرب وجنوب شرق الولايات المتحدة الأمريكية ووجود الفاروا فى هذه المناطق تسبب فى خسارة كبيرة للنحالين Beekeepers وصلت إلى عدة ملايين من الدولارات كما أثر دخول الفاروا فى أمريكا على تجارة طرود النحل مع كندا كما أدى ذلك على عدم القدرة على تعويض الفقد الذى يحدث للنحل فى عمليات التشتية Winter Losses .

➢ طريقة تنفيذ تجربة استخدام الأبيستان Materials and Methods

* تم تجهيز أقفاص النحل المرزوم بأرضية من السلك ليسمح بجمع الفاروا المتساقطة حيث يتم أعداد ١٢ قفص تجارى أبعاده ١٥,٥ × ٨ × ٦ سم . ويتم وضع هذه الأقفاص بجوار الخلايا فى المنحل لتملأ بالنحل بمعدل ٣ رطل لكل قفص (١,٣٦كجم) وأجريت هذه التجربة فى فلوريدا بأمريكا فى ١٥ مارس ١٩٨٨ واستخدمت شرائط الأبيستان المشبعة بالفلوفالينات ٢,٥ ٪ ، ويوضع الشريط بجوار الغذاية فى القفص . وتحت كل قفص يوضع قطعة من البلاستيك المدهونة بالفازلين ليلتصق عليها الأكاروس (يتم وضع جميع أقفاص التجربة داخل المعمل) ويجرى عملية العد للأكاروس الميت كل ٥ أيام ، كما يتم استخدام طريقة الأثير فى عد الأكاروسات على النحل the ether-roll technique . كما يمكن استخدام طريقة الماء الدافئ فى فصل الأكاروسات المتعلقة بالنحل الميت فى أقفاص التجربة باستخدام الهز والصب فى الأقماع السلكية لفصل الأكاروس عن النحل الميت أثناء إجراء التجربة ، وفى عملية العد النهائى للأكاروس .

➢ مناقشة النتائج عن استخدام الأبيستان Results and Discussion

* باستعمال شرائط الأبيستان المحتوية على الفلوفالينات بنسبة ٢,٥ ٪ المستخدمة فى أقفاص النحل المرزوم Package bees أوضحت النتائج المتحصل عليها بتقدير نسبة موت أكاروس الفاروا المتساقط على الشيت اللاصق أسفل كل قفص بجمعها فى الـ ٢٤ ساعة الأولى من مدة التجربة ٥ أيام ثم فى اليوم ٢ ، ٣ ، ٤ ، ٥ على التوالى ، كما يوضح ذلك فى الجدول المرفق (١) وكان عدد من الأكاروسات المتساقطة (فيما عدا المعاملة D-1) تراوحت ما بين ٩٧,٠ ٪ - ٩٩,٧ ٪ ، بينما فى نفس الفترة فإن نسبة الأكاروس الفاروا الحى المتساقط والذى يعاود الإصابة recovered فى أقفاص الكنترول غير المعاملة بالشرائط تراوحت ما بين (أقل من ١ ٪ إلى ٣,٧ ٪) .

★ وبالنسبة للمعاملة D-1 كانت غير مؤثرة حيث كان تأثير الفلوفالينات منخفضاً ٤٩,١ ٪ نسبة تساقط للأكاروس خلال ٢٤ ساعة الأولى من المعاملة ، بينما تبقى ٣٣ أكاروس فاروا حى بعد ٥ أيام هى مدة المعاملة ، وقد وجد أن هذا راجع إلى انخفاض نسبة الفلوفالينات فى الشريط المستخدم فى هذه المعاملة حيث كانت (٢,٤٥ ٪) .

وكل الأكاروسات اختفت فى اليوم الثالث والخامس عند استخدام شريطان من الأبيستان فى

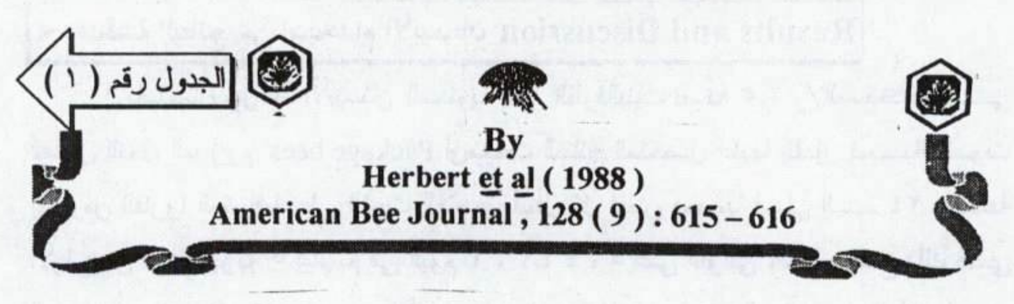
المعاملة (فيما عدا المعاملة D-1) كما سبق توضيحه .

كما أنه تم تسجيل عدد الأكاروسات المتبقية والمتعلقة بالنحل فى نهاية التجربة باستخدام طريقة الغسيل بالماء الدافئ washing the bees .

★ وبعد النحل الميت فى أقفاص التجربة بعد ٥ أيام تراوحت النتائج بين ٤ ٪(المعاملة C-2) إلى ١٩,٦ ٪ (المعاملة A-1) ، مقارنة بأقفاص الكنترول حيث تراوحت ما بين ١١,٨ ٪ إلى ١٣,٤ ٪ ، وكانت أقل نسبة موت للنحل فى الأقفاص المعاملة بشريطان أبيستان.

★ ومن هذه التجربة لا يوجد فرق معنوى فى مكافحة ومعاملة أقفاص النحل بشريط واحد أو شريطان أبيستان ، وبالرغم من الموت السريع للفاروا وتساقطها فى الـ ٢٤ ساعة الأولى من المعاملة بالأبيستان فإنه لا يمكن الوصول إلى نسبة موت ١٠٠ ٪ للفاروا حتى بعد مرور ٥ أيام من البداية بمعاملة الأقفاص بالأبيستان ، ولهذا فيمكن هذا الاختبار من معرفة مدى إصابة النحل بالفاروا بإعطاء شهادة الصلاحية بالتصدير بإجراء العد للفاروا المتساقطة بعد ٢٤ ساعة من وضع شريط الأبيستان . t he package could be certified as mite free

وهذه النتائج مسجلة فى الجدول المرفق (جدول رقم (١))





جدول (١) عدد أكاروسات الفاروا فى أقفاص النحل المزروم المعاملة بشريط أو شريطان أبيستان ٣,٥٪ فلوفالينات



Table (1) Number of Varroa mites from packages of honeybees treated with either one or two strips of Apistan (2.5 % fluvalinate) : (American bee J, 128 (9) : 615 – 616 (1988)) .

المعاملة بشرائط الأبيستان Apistan 2.5 % i.e.Treatment	فترة المعاملة بالأيام Days						النتائج بعد انتهاء المعاملة		
	العد بعد ٤ ساعات	العد بعد ٢٤ ساعة (١ يوم)	٢	٣	٤	٥	الفاروا على النحل الحى	الفاروا والنحل الميت	
								الفاروا	وزن النحل الميت
المعاملة بعدد ٢ شريط									
A2	٦٠	٢١٤	٣	صفر	صفر	صفر	صفر	صفر	١٤٩
B2	٢٦٧	٤٣٥	صفر	١	صفر	صفر	١	صفر	١٥٤
C2	٧٤	١٧١	١	صفر	صفر	صفر	صفر	صفر	٥٥
D2	١٧٣	٤٨٩	٨	٢	١	صفر	٤	صفر	٢٠٨
E2	٨٨	٣٣٤	٢	صفر	صفر	٢	٢	صفر	٨١
المعاملة بشريط واحد									
A1	٢٨٥	٥٠٦	٣	١	صفر	١	١	صفر	٢٦٧
B1	٢٥٩	٦٣٩	٢	صفر	صفر	صفر	صفر	صفر	١٨٩
C1	٣٦٣	٥٦٩	٤	صفر	صفر	صفر	١	١	١٣٦
D1	١١	١٤٢	٤١	٢١	٣٠	٢٢	٣٣	٥	١٦٧
E1	٨١٢	١٢٨٧	٣	١	صفر	صفر	صفر	صفر	٢٣٢
الكنترول (بدون شرائط)									
الكنترول رقم ١	٥	١١	٣	٢	صفر	صفر	٢٨٠	٤	١٨٢
الكنترول رقم ٢	١	١	صفر	صفر	٢	٥	٣٦٩	٥	١٦٠

(after : Herbert *et al.*,1988)

٣- الاستخدام الصحيح للأبيستان فى مكافحة أكاروس الفاروا

APISTAN FOR BEST VARROA MITE CONTROL

إن شرائط الأبيستان Apistan® strips المحتوية على المبيد البيرثرويدى (الفلوفالينات Fluvalinate) أصبحت أكثر وأوسع انتشاراً widely used فى مكافحة أكاروس الفاروا ، وفى إجراء عمليات الحصر للخلايا المصابة بالفاروا for the control and survey of Varroa ونتيجة لارتفاع التكلفة باستخدام هذه الشرائط فى عمليات المكافحة (المقاومة) فإن النحالين Beekeepers يستخدمون طرق عديدة للتغلب على هذه المشكلة باستخدام طرق تسمح بطول مدة استخدام هذه الشرائط بالخلايا بطريقة تؤدى وتسمح بظهور ظاهرة مقاومة الفاروا لفعل الفلوفالينات Resistance ، وذلك بهدف تقليل التكلفة دون مراعاة للأصول العلمية فى عمليات مكافحة الآفات ، وهذه المشكلة كانت أكثر وضوحاً فى مصر منذ عام ١٩٩٠ وحتى الآن مما أدى إلى ظهور سلالات من أكاروس الفاروا ذات قدرة مقاومة Resistance لفعل الفلوفالينات وصلت مئات الأضعاف للجرعة الفعالة فى شرائط الأبيستان ، وساعد على حدوث هذه الكارثة انتشار استعمال (المافريك Mavric) حتى الآن بتركيزات عالية جداً وبطريقة خاطئة فى عمليات مكافحة أكاروس الفاروا فى معظم المناحل المصرية ، وراجت وانتشرت سوقه وتجارته (يحتوى على المادة الفعالة فى الأبيستان وهى الفلوفالينات) .

وإشارة إلى ما سبق فإن النحالين فى مختلف المناطق يستخدمون شرائط الأبيستان بعدة طرق هى :-

١- توضع الشرائط بالطول على مدخل الخلية the hive entrance حيث يسمح للمادة الفعالة بملامسة Contact النحل عند مروره فوق هذه الشرائط من جهة واحدة فقط bees walk over one side ويستمر تعرض النحل السارح لمدة ٨ - ١٠ ساعات يومياً للمادة الفعالة عند مروره فوق الشرائط الموضوعة بهذه الطريقة (فترة النهار والسروح) . ومساحة السطح المعرض من الشريط للنحل تختزل إلى النصف بهذه الطريقة وتقل كفاءتها فى قتل الأكاروس Kill mites .

٢- وضع شريط أو شريطان من الأبيستان طولياً على الأقراص بين المسافة النحلية bee space ، وهذه الطريقة تختزل كمية المادة الفعالة التى يتعرض لها النحل إلى ٥٠٪ بالإضافة إلى وضع النحل على الجزء المعرض من الشريط بالبروبوليس (الصمغ) وجزء من الشمع مما يقلل أيضاً من كمية المادة الفعالة بالشريط the amount of available chemical

٣- البعض من النحالين يستخدمون شريط واحد أبيستان لمدة ٦٠ يوماً (شهران) ، ثم يستخدمون شريط آخر جديد عند ارتفاع عدد الأقراص بالخلية من ١٠ - ٢٠ قرص (الشريط القديم + الشريط الجديد) .

٤- البعض يستخدم شريطان two strips عندما يرتفع عدد الأقراص من ١٥ - ٢٠ قرص ، وهذا مخالف للتعليمات المرفقة للشركة المنتجة التى توصى باستخدام شريط لكل ٥ أقراص بالخلية مغطاة بالنحل تبعاً لكمية النحل المتجمع dependant on the cluster size .

٥- توضع الشرائط فى بداية موسم التشتية wintering وتترك طوال هذه المدة (سبتمبر إلى مارس) ، كما أن البعض الآخر من النحالين يترك الشرائط بالخلية لمدة عام for the whole year أو عامان أو أكثر كما حدث ويحدث فى مصر ، أو يستخدم شرائط مخزنة لمدة طويلة .

٦- يستخدم النحالون سنفرة السطح للشرائط المستعملة للمساعدة على انطلاق المادة الفعالة بخربشة السطح البلاستيك لشريط الأبيستان to scarify the surface of the strip to removal more fluvalinate .

<u>ومن الطرق السابقة لاستخدام الأبيستان نستطيع أن نناقش النتائج المترتبة على ذلك كما يلى :-</u>

أ - أن استخدام الأبيستان كما هو موضح فى الطريقتين رقم ١ ، ٢ تختزل كمية المادة الفعالة التى تصل إلى الطفيل عن طريق ملامسة النحل للشرائط حيث أن الفلوفالينات تعمل كمبيد بالملامسة contact لمدة ٤٥ يوم حسب توصية الشركة المنتجة للأبيستان .

* بينما فى الطريقتين رقمى ٣ ، ٤ تكونان غير كافية للمكافحة ضد الفاروا وتسمح بظهور المقاومة فى الطفيل ضد الفلوفالينات بظهور سلالات مقاومة the possiblity of resistance build up and less than ideal mite control .

* حيث أن انخفاض الجرعة من المبيد فى مكافحة الآفات وتعرض الآفة لهذه الجرعة لمدة طويلة يساعد على ظهور ونمو مناعة الطفيل لفعل المبيد بعد ذلك مهما زادت الجرعات

حيث تظهر سلالات جديدة بها هذه الصفــــة . Reduced dosages of chemical in the presence of a pest enhances the opportunity for the pest to develop a tolerance for the active ingredient in the chemical (Bach , 1995) .

* كما أن الطريقتان الموضحتان فى رقمى ٥ ، ٦ عن استخدام الأبيستان فى مكافحـــة الفاروا حيث تؤديان إلى الانخفاض الواضح فى المادة الفعالة المستخدمة فـــى المكافحـــة كمـــا ستوضح فى الجزء التالى .

كما أن استخدام شريط قديم سبق استخدامه فى مكافحة الفاروا مع شريط جديد يؤدى إلى زيادة مجموع الفاروا بالخلية وفقد كثيرا من الطوائف المعاملة بهذه الطريقة (Bach, 1995) إذ يلزم تنفيذ تعليمات الشركة المنتجة للأبيستان فى طريقة استخدام تلك الشرائط فى عمليـــات المكافحة لأكاروس الفاروا (Zoecon Lab) .

ب - لتوضيح أقصى مدة يمكن استخدام شريط الأبيستان فيها ......
أجريت الاختبارات التالية :-

لتحديد المدة التى توضع بـــها الشـــرائط بالخلايـــا لتســـمح بـــأفضل فـــترة مكافحـــة To determine the useful life of Apistan® strips باستخدام تكنيك Technicians غسل الشرائط بالكحول لاستخلاص الفلوفالينات المتبقية به بعد الاستعمال : حيـــث تـــم اختيـــار ١٠ شرائط بطريقة عشوائية من علبة تحتوى على ١٠٠ شريط جديد ، ثم تم اختيار منحلان مكونان من ٣٦ ، ١٥٠ طائفة (خلية) تحتوى الخلية فى المتوسط علـــى ١٢ - ٢٠ قـــرص مغطـــى بالنحل لاختبار الشرائط المستعملة لتقدير المادة الفعالة بها (الفلوفالينات) ، وكل ١٠ شـــرائط مستعملة كانت تختار خالية من الشمع ، والبربوليس ثم يتم سنفرتها باستخدام فرشـــة كهربائيـــة Ten strips were wire brushed using an electric motor with mounted wire wheel . حيث أن عملية السنفرة (الخربشة) للسطح تزيل الطبقة التى تغطى المادة الفعالة ، ويســـتخدم مذيبات لإزالة السطحان من كل ١٠ شرائط وهما Stanley R and Surform Ŕ ، وقد تم تجهيز ٧ مجاميع من الشرائط بهذه الطريقة كل مجموعة ١٠ شرائط أبيستان (٧٠ شريط a total of 70 strips tested) .

(١) - الأبيستان الجديد New Apistan من العبوات الجديدة New package وجد أنها تحتوى على ٨٠٩ ميكروجرام بنسبة ١٠٠ ./لكل شريط strip (100 %) Contain 809μg)

(٢) - شرائط أبيستان تم تنظيفه سطحيا من الشمع والبروبوليس ودون إحداث سـنفرة أو كشط بأسطح الشريط وذلك بعد استعمالها فى الخلية لمدة ٤٥ يوم احتوت على ٢٠١ ميكروجرام

بنسبة ٢٤,٨ ٪ (24.8 %) visibly clean strips after 45day used 201µg

✍ **هذه الطريقة هى الموصى بها من الشركة المنتجة للشرائط .**

(٣) - شرائط أبيستان تترك كما هى بعد وضعها فى الخلايا لمدة ٤٥ يوم ، وجد أنـــها تحتوى ١٤٢ ميكروجرام بنسبة ١٧,٦ ٪ Visibly slightly contaminated stripe after 45 day use : 142 µg (17.6 %)

(٤) - شرائط أبيستان استخدمت فى عمليات مكافحة الفاروا لمدة ٤٥ يوم ، وتم ســنفرة سطحها بسنفرة كهربائية و جد أن الفلوفالينات المتبقية ١١٠ ميكروجرام بنســبة (١٣,٦ ٪)
After 45 day use , brushed with electric wire wheel : 110 µg (13.6 %)

(٥) - شرائط أبيستان استخدمت فى المكافحة لمدة ٤٥ يوم مررت فـــى مـــادة مذيبـــة ٥ مرات Stanly Surform وجد أنها تحتوى على ٧٠ ميكروجرام فلوفالينات بنسبة ٨,٧ ٪.

(٦) - شرائط أبيستان استخدمت فى عمليات المكافحة لمدة ٦٠ يوم وجد أنـــها تحتـــوى على ٣٠ ميكروجرام فلوفالينات بنسبة (٣,٧ ٪) (3.7 %) After 60 day use : 30 µg

(٧) – شرائط أبيستان استخدمت فى مكافحة الفاروا داخل خلايا النحل لمـــدة ٦ أشـــهر (من أكتوبر ١٩٩٤ إلى إبريل ١٩٩٥) وجد أنها تحتوى على ٣٧ ميكروجرام فلوفالينات لكـل شريط بنسبة (٤,٧ ٪) After 6 month use (Oct ' 94 – April ' 95) contain : 38 µg (4.7 %)

وبمناقشة نتائج متبقيات الفلوفالينات بعد فترات الاستخدام السابقة يتضح الآتى :-

❀ استعمال شرائط الأبيستان بالطريقتين الموضحتين فى رقمى ٥ ، ٦ غير مناسبة فـــى مكافحة الفاروا كما هو موصى بطريقة الاســـتخدام فـــى النشـــرة المرافقـــة للشـــرائط as recommended by the lable .

❀ المستوى المنخفض من الفلوفالينات يشجع على ظهور المناعة فى أكاروس الفـــاروا
The low levels of fluvalinate is development of chemical tolerance by Varroa.

❀ أن مادة الفلوفالينات تتوزع على أسطح الشريط وليس داخله ، وطبقاً لهذه النظريـــة فإن انتشار هذه المادة يكون محدود المدى .

❀ أن مدة الاستخدام الموصى بها لشرائط الأبيستان وهى ٤٥ يـــوم محـــددة بواســـطة الشركة المنتجة ومسجل بالنشرة Apistan® label وهى أقصى مدة يســـتمر إنطـــلاق الفلوفالينات منها ، وقد أوضحت أبحاث شركة Zoecon أن ٩٨ ٪ من أكاروس الفاروا تموت فى مدة ٤٥ يوم فى وجود شرائط الأبيستان ، وتصل نسبة المـــوت إلـــى ٩٩,٥٪

للفاروا عند المعاملة بالأبيستان لمدة ٦٠ يوم.ولا تستخدم الشرائط القديمة مـرة ثانيـة أو تعامل بأى معاملة أو تخزن ويعاد استخدامها ، كما يلزم إيقاف استخدام الأبيستان حاليـاً وتغييره بطريقة مكافحة أخرى بعد ظهور مشكلة مقاومة الفاروا للمادة الفعالة الموجـودة بشرائط الأبيستان (الفلوفالينات) ... ويفضل استخدام طريقةالمكافحة المتكاملة للفـاروا (IPM) باستخدام عدة طرق كما سيوضح فى هذا الكتاب فى الجزء الخـاص بـهذه الطرق (خطاب ١٩٩٩) .

٤- مقارنة بين استخدام الفلوفالينات والفلومثرين فى مكافحة أكاروس الفاروا

(الأبيستان والبيفرول)

COMPARATIVE TESTS OF FLUVALINATE AND FLUMETHRIN TO CONTROL VARROA JACOBSONI OUD

ملخص عام : Summary

إن تأثير نوعان من المبيدات الأكاروسية two acaricides الفلوفالينات والفلومثرين Fluvalinate & Flumethrin ضد أكاروس الفاروا الذى يتطفل تطفلا إجباريا على نحل العسل ، وقد تم اختبار هذان المبيدان بالمنحل فى طوائف نحل العسل تحتوى خلاياها على الحضنة المقفولة sealed brood .

أجريت هذه التجارب فى أسبانيا Spain حيث استخدمت ٣ مجاميع من الخلايا (٥ خلايا تحتوى على نحل العسل A . mellifera فى كل مجموعة) ، المجموعة الأولى عوملت بشرائط (PVC) polyvinyl chloride تحتوى على ٠,٨ جم فلوفالينات لكل شريط المجموعة الثانية عوملت بشريطان من البوليثلين Polyethylene وكل شريط يحتوى على ٣,٦ مجم فلومثرين .

المجموعة الثالثة تركت بدون معاملة received no treatment للمقارنة كنترول Control .

والمعاملة بتلك المبيدات الأكاروسية استمر لمدة ٢٨ يوم حيث تركت الشرائط طوال تلك الفترة Treatment strips remained in hives for 28 days . ومعدل الإصابة infestation rates فى النحل البالغ وفى الحضنة يقاس ويقدر قبل وبعد المعاملة ثم يحسب نسبة التأثير على أكاروس الفاروا ، وقد أثبتت تلك الاختبارات أن التأثير وصل إلى أكثر من ٩٥٪ فى تلك النوعان من الشرائط . بينما فى طوائف الكنترول زاد معدل الإصابة بأكاروس الفاروا .

Introduction المقدمة

• أن أكاروس الفاروا Varroa jacobsoni كان أول اكتشاف له فى أسـبانيا سـنة ١٩٨٥ ومنذ تلك الفترة انتشر بسرعة كبيرة فى مختلف المناطق فيما عدا جـزر الكنـارى Canary islands ومناخ أسبانيا The Spanish climate معتدل الحرارة حيث أن ملكات نحل العسـل تستطيع وضع البيض شتاء عند توفر البيئة المناسبة وبالتالى يمكن لإناث الفاروا التكاثر أيضـاً طوال العام ، ولهذا فإن استخدام المبيدات الأكاروسية لفترة قصيرة وتكرار اسـتخدامها ضـد أكاروس الفاروا غير مناسب خاصة فى حالة وجـود الحضنـة المقفـولة للنحـل .

Repeated acaricidal applications over a short period are not suitable for treatment of colonies with sealed brood cells (Koeniger & Fuchs , 1988) .
وهذه المبيدات الأكاروسية أصبحت أكثر انتشاراً واستعمالاً فى الدول الأوربية Widely used in several European countries

• ومنذ نمو ظاهرة المقاومة للمبيدات الأكاروسية **resistance to acaricides** مما دفـع الباحثون إلى السعى للحصول على مبيد آخر فعال بديلاً عـن الأبيسـتان (المحتـوى علـى الفلوفالينات) وغير سام للإنسان والحيوان فكان استخدام مبيد الفلومثرين flumethrin وهـو مبيد من مجموعة البيرثرويد Pyrethroid ينتج بواسطة شركة بـاير Produced by Bayer ويباع تجارياً تحت اسم (بيفرول Bayvarol) ويستخدم فى عديد من الدول الأوربية لمكافحة أكاروس الفاروا فى طوائف نحل العسل .

• وفى هذه الدراسة In this preliminary trial أجريت فى أسبانيا فى ربيع سـنة ١٩٩٠ للمقارنة بين شرائط الأبيستان المحتوية على مبيد الفلوفالينات fluvalinate وشرائط البيفـرول Bayvarol المحتوية على مبيد الفلومثرين flumethrin وذلك بإجراء تجارب على اسـتخدام هذين النوعان من الشرائط فى طوائف نحل العسل الغربى A . mellifera تحتـوى خلاياهـا على الحضنة المغلقة (الحضنة المقفولة sealed brood) .

طريقة تنفيذ الدراسة والتجربة Materials & Methods

- أجريت هذه التجربة فى شمال شرق أسبانيا فى ١٥ طائفة نحـــل العســـل A . mellifera مصابة بأكاروس الفاروا V . jacobsoni وكل الطوائف موجـــودة فـــى خلايـــا مـــن النـــوع لانجستروث Langstroth hives كل خلية تحتوى على ٩ -١٣ قرص مغطاه بالنحل وحوالـــى ٥ - ٩ أقراص حضنة مقفولة sealed brood . وقد رتبت هذه الخلايا فـــى ثلاثـــة مجـــاميع A , B & C ، كل مجموعة تتكون من ٥ خلايا .

- المجموعة الأولى من الخلايا A ، يوضع بها شريط واحـــد PVC مـــن الأبيســـتان Apistan / لكل خلية ويحتوى الشريط على ٠,٨جم فلوفالينات .
- المجموعة الثانية من الخلايا B ، تستقبل شريطان من البيفرول Bayvarol ويحتوى الشريط الواحد على ٣,٦ مجم فلومثرين ، وفى هذه المجموعة من الخلايا والمجموعـــة الأولى توضع الشرائط بين أقراص الحضنة inserted into the brood nest للمعاملة ضد الفاروا لمدة ٢٨ يوم ، وبالرغم من التوصيات المرفقة بـــهذه الشـــرائط توصـــى recommend باستخدام شريطان أبيستان وأربعة شرائط بيفرول لكـــل خليـــة فإنـــه استخدم نصف الجرعة a half dose in both groups فـــى هـــذه التجربـــة فـــى المجموعتان السابقتان .
- المجموعة الثالثة من الخلايا C : استخدمت للمقارنـــة بـــدون معاملـــة ممثلـــة للكنترول Colonies of group G were used as a control and received no treatment.

- ولكل طائفة نحل (خلية) يتم تقدير معدل الإصابة بأكاروس الفاروا فى النحل البالغ وفـــى الحضنة وذلك بقياس شدة الإصابة فى اليوم الأول من بداية التجربة وفى اليوم ٢٨ بعد نهايـــة فترة التجربة .

وبالنسبة لتقدير الإصابة فى النحل : يؤخذ ٥٠٠ شغالة فى وعاء بلاستيك يحتوى علـــى ٢٥ ٪ كحول ايثايل فى الماء ، ثم يهز عدة مرات ثم يصب على شبكة سلك فوق وعاء آخـــر لحجز النحل ذو فتحة ٣مم ثم يصب السائل بعد ذلك فى وعاء آخر على قمته ســـلك دقيـــق ذو فتحات قطرها ٠,١مم لحجز الطفيل (الفاروا) .

(Gomez – Pajuelo et al , 1987)

وتحسب النسبة المئوية لإصابة النحل بالفاروا من المعادلة :

$$\text{معدل الإصابة } \% = \frac{\text{عدد أكاروس الفاروا Number of Mites}}{\text{عدد النحل Number of Bees}} \times 100$$

(Infestation rate of adult bees)

✻ وتقدير شدة الإصابة فى الحضنة المقفولة Sealed brood بالفاروا يتم بأخذ ٤٠٠ عين سداسية مقفولة تحتوى على حضنة sealed cells لكل طائفة (خلية) ويتم فتح عيون الحضنة وعد كل أطوار الفاروا الموجودة فى العيون السداسية مع الحضنة Mature and immature stages were included in mite counts .

$$\text{معدل الإصابة بالحضنة } \% = \frac{\text{عدد الأكاروسات داخل العيون Number of Mites in cells}}{\text{عدد عيون الحضنة Number of Brood cells}} \times 100$$

Infestation rate of sealed brood cells

✻ ولتقدير كفاءة المبيدات أو المواد المستخدمة فى مكافحة (مقاومة) أكاروس الفاروا يتم تطبيق معادلة لورنيت - مارتينز Liorente – Martinez , 1989 باستخدام معدل الإصابة فى كل من الحضنة والنحل البالغ عند بداية التجربة ثم حساب نسبة الإصابة بعد نهاية مدة التجربة كما يلى :-

$$\text{كفاءة المعاملة} = \frac{\text{النسبة المئوية للإصابة عند البداية – النسبة المئوية بعد نهاية المعاملة final infestation \% - initial infestation \%}}{\text{النسبة المئوية للإصابة عند البداية Initial Infestation \%}} \times 100$$

Effectiveness

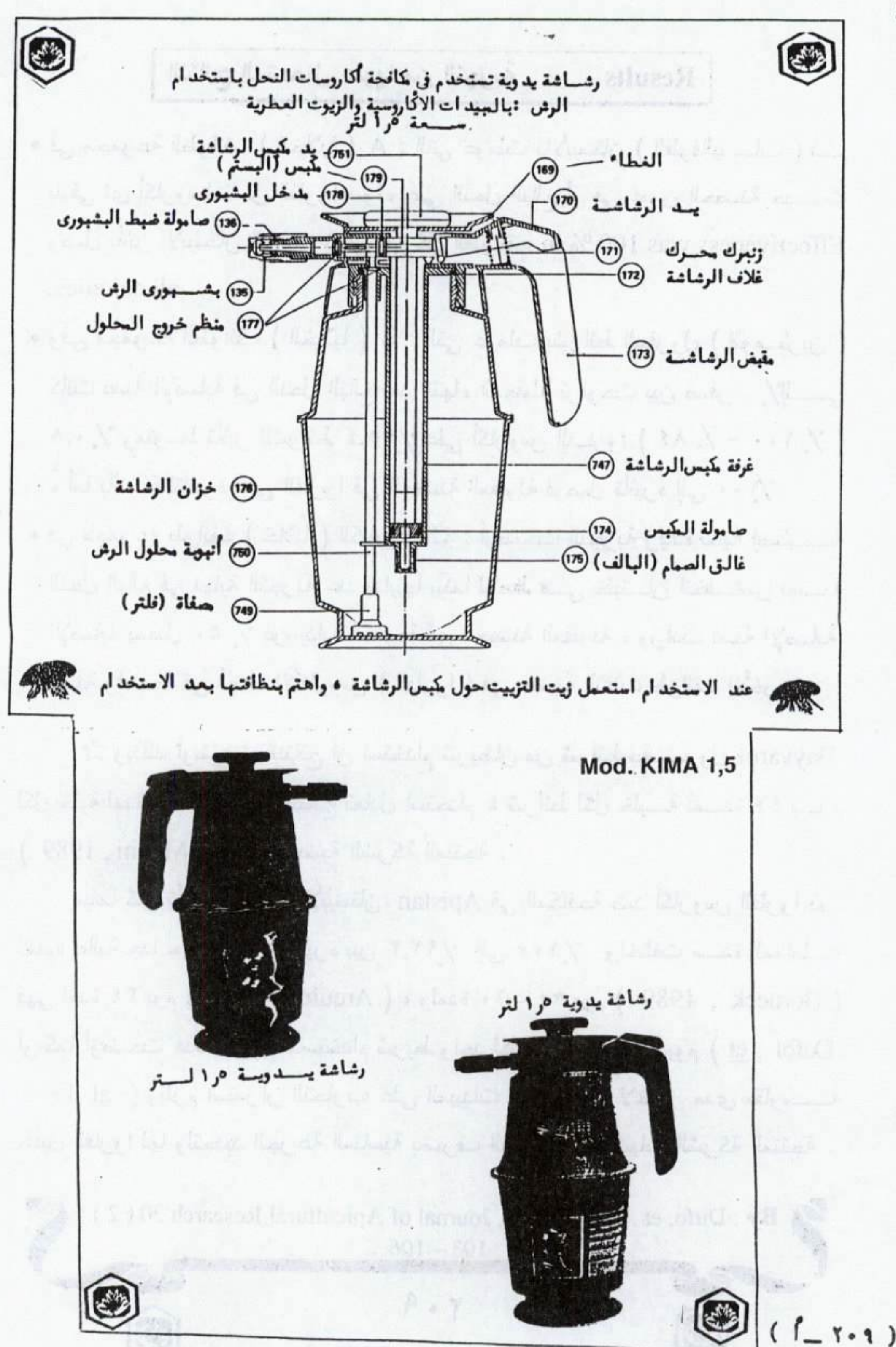
النتائج المتحصل عليها من التجربة Results

- فى مجموعة الطوائف (الخلايا) A : التى عوملت بالأبيستان (الفلوفالينـــات) لــم يتبقى أى أكاروسات من الفاروا سواء على النحل البالغ أو فى عيون الحضنة حيــث وصل تأثير الأبيستان إلى ١٠٠٪ فى كل الطوائف Effectiveness was 100 % in all colonies.
- وفى مجموعة الطوائف (الخلايا) B : التى عوملت بشرائط البيفرول (فلومـثرين) كانت نسبة الإصابة فى النحل البالغ بعد انتهاء المعاملة تراوحت بين صفر ٪إلـــى ٠,٨ ٪ ومتوسط تأثير الشرائط ٩٥,٤٪ على أكاروس الفـاروا (٨٤ ٪ - ١٠٠ ٪) ، أما بالنسبة لتأثيره على الفاروا فى الحضنة المقفولة فوصل تأثيره إلى ١٠٠٪ .
- فى مجموعة طوائف (خلايا) الكنترول C : أوضحت التجربة زيادة نسبة إصابـــة النحل البالغ فى نهاية التجربة عند بدايتها بينما لوحظ فـــى خليتـــان انخفــاض نســبة الإصابة بمعدل ٥٠ ٪ عن بداية التجربة فى الحضنة المقفولة ، وزادت نسبة الإصابة بنسبة واضحة فى أعداد الأكاروس (الفاروا) فى حضنة الثلاث طوائف الأخرى .

☆ وبذلك أوضحت النتائج أن استخدام شريطان من شرائط بيفـــرول Bayvarol لكل خلية لمدة ٢٨ يوم تعطى نتائج تعادل استخدام ٤ شرائط لكل خليـــة لمـــدة ٤٢ يـــوم (Milani , 1989) حسب توصية الشركة المنتجة .

بينما كان تأثير استخدام الأبيستان Apistan فى المكافحة ضد أكاروس الفاروا ذو كفاءة عالية جدا حيث تراوح تأثيره بين ٩٢,٣٪ إلى ١٠٠٪ واختلفت مـــدة المعاملـــة فهى لمدة ٣٤ يوم (Arculeo , 1989) ، ولمدة ٦٠ - ٨٠ يوم (Borneck , 1989) أو كما أوضحت هذه التجربة باستخدام شريط واحد لكل خلية لمدة ٢٨ يوم (Dufol , et al 1991) ويلزم استمرار التجارب على المبيدات الأكاروسية لاختبار مدى مقاومـــة طفيل الفاروا لها ولتحديد الجرعة المناسبة بصرف النظر عن توصيات الشركة المنتجة .

By : Dufo, et . al . (1991) , Journal of Apicultural Research 30 (2) : 103 – 106 .


رشاشة يدوية تستخدم في مكافحة أكاروسات النحل باستخدام
الرش : بالمبيدات الاكاروسية والزيوت العطرية
سعة ٥ر١ لتر
751 يد مكبس الرشاشة
179 مكبس (البستم)
178 مدخل البشبوري
136 صامولة ضبط البشبوري
135 بشبوري الرش
177 منظم خروج المحلول
169 الغطاء
170 يد الرشاشة
171 زنبرك محرك
172 غلاف الرشاشة
173 مقبض الرشاشة
747 غرفة مكبس الرشاشة
176 خزان الرشاشة
174 صامولة المكبس
750 أنبوبة محلول الرش
175 غالق الصمام (البالف)
749 صفاة (فلتر)
عند الاستخدام استعمل زيت التزييت حول مكبس الرشاشة ، واهتم بنظافتها بعد الاستخدام
Mod. KIMA 1,5
رشاشة يدوية ٥ر١ لتر
رشاشة يدوية ٥ر١ لتر

الاتجاهات الحديثة فى مكافحة الفاروا
NEW BRANCHES FOR TREATMENTS OF VARROA

أولاً : استخدام الزيوت العطرية والمستخلصات النباتية فى عمليات المكافحة ضد الفاروا

ثانياً : استخدام حامض الفورميك فى عمليات مكافحة الفاروا والأكاروسات الضارة الأخرى ....

(متبقيات المبيدات وتأثيرها على منتجات النحل).

ثالثاً : مكافحة الأكاروسات المتطفلة على النحل بدون استخدام الكيماويات (التكنولوجيا الحيوية وتنظيم الحضنة)



رابعاً : تربية نحل العسل لمكافحة الفاروا :
(باستخدام الانتخاب واستنباط السلالات المقاومة)

الاتجاهات الحديثة فى مكافحة الفاروا
NEW BRANCHES FOR TREATMENTS OF VARROA







الاتجاهات الحديثة فى مكافحة الفاروا

NEW BRANCHES FOR TREATMENTS OF VARROA





أولاً : استخدام الزيوت العطرية والمستخلصات النباتية فى مكافحة أكاروس الفاروا

SOME VOLATILE OILS AND PLANT EXTRACTS USED FOR CONTROL OF THE PARASITIC MITES VARROA JACOBSONI IN HONEYBEES COLONIES

BY
Metwally M. Khattab





الاتجاهات الحديثة فى مكافحة الفاروا
NEW BRANCHES FOR TREATMENTS OF VARROA



أولاً : استخدام الزيوت العطرية والمستخلصات النباتية فى مكافحة أكاروس الفاروا
SOME VOLATILE OILS AND PLANT EXTRACTS USED FOR CONTROL OF THE PARASITIC MITES VARROA JACOBSONI IN HONEYBEES COLONIES

المستخلصات النباتية و الزيوت المستخلصة من بعض النباتات اتجاه حديث لمكافحة الأكاروسات في طوائف نحل العسل و خاصة أكاروس الفاروا و أكاروس القصيبات الهوائية مفضلة عن المواد الكيماوية حيث أن هذه المواد الطبيعية لا تتسبب في تلويث منتجات الخلية will not / contaminate hive productsوقد أجري العديد من التجارب في هذا الأتجاه باستخدام تلك المستخلصات بتركيز ٥٠ % في المعامل و أدت إلى موت هذه الأكاروسات ، وفي تجارب المعمل والحقل (بالمناحل) وجد أن المواد التي تسبب موت الأكاروسات هي : الثيمول thymolواستخدم بكثرة في المكافحة بمعدل ٢٥ جم لكل طائفة قوية (خلية) علي فترتين كل فترة ١٤ يوم (١٢,٥ جم في كل مرة) أعطي نسبة موت للفاروا وصلت الي ٥٦,٤ % ويستكمل المكافحة باستخدام حمض الفورميك أو المواد الأخرى بنظام المكافحة المتكاملة (I P M)
Integrated Pest mamagement program for *Varroa*
وخاصة عندما يكون مستوي الحضنة بالطائفة منخفض ، وتأثير الثيمول يعمل كمبخر Fumigants (Calderone,et al.,1967) كما يستخدم زيت الأوريجانم Origanum وهو يشبة زيت النعناع أو الكمفر ويستخلص من نباتات عديدة ، وزيت الكافور Eucalyptus كما استخدم زيت الشاي Tea tree oil وزيت النعناع Mentol (Samataro et al.,1998)

مقدمة :- Introduction

إن أكاروس الفاروا *Varroa jacobsoni Oud.* يعتبر طفيل اجباري علي نحل العسل

الغربي .Parasitic mite of *Apis mellifera* L له تأثير كبير علي مجمـــوع النحـــل وقـــوة الطوائف بل أصبح العامل المحدد لنجاح تربية النحل في أي مكان علي سطح الكرة الأرضية مما سبب أكبر مشكلة حاليا للنحالة وللنحالين علي مستوي العالم ، وعلي سبيل المثال فان الحصـــر في ســـنة ١٩٩٥/١٩٩٦ في الولايات المتحدة الأمريكية أدي بالفاروا الي فقد في الطوائف تراوح ما بـين ٢٥- ٨٠ % وأدي الي انخفاض الدخل من تربية النحل بنسبة تتراوح ما بين ٣٥ % - ٥٠ % كمـــا انّ تكاليف استخدام الطرود في تلقيح الحاصلات البستانية والحقلية زادت بنسبة ٥٠ % نتيجة إصابـــة الطوائف بأكاروس الفاروا .

وأنثي أكاروس الفاروا تنجذب attracted الي حضنة النحل بتأثـــير الفورمونـــات phermone وتدخل عيون الحضنة قبل الإغلاق عليها capping وتتعلق باليرقة من جهة القاع bottom في العين السداسية وتتغذى أنثي الفاروا علي الحضنة في مرحلة تحول اليرقات الي عذارى و تغطيها بالشـــمع wax ، وتضع الأنثي البيض علي عذارى النحل وبعد التحضين يفقس البيـــض الي حوريـــات أولي protonymphs ثم تتحول الي حوريات ثانية deutonymphs وهي أطوار نشطة تتغذى علـــي هيموليمف العذارى (دم عذارى النحل) (Donze & Guerin,1994) .

وتتأثر حضنة النحل وبالتالي تتأثر الشغالات الناتجة من الخلايا المصابة بالفاروا واذا لم تعالج بصفـــة مستمرة ضد الفاروا فان طوائف النحل تفقد وبالتالي تتأثر منتجات نحل العسل ، كمـــا أن طفيـــل الفاروا ينقل الفيروسات ، والفطريات ،والبكتريا الممرضة الي داخل خلايا النحل ممـــا يتســـبب في التدمير السريع للطوائف من ٣-٦ أسابيع من بداية الإصابة .

أ:- مكافحة أكاروس الفاروا **Controlling mites**

يكافح أكاروس الفاروا علي النحل بواسطة شرائط الأبيستان المحتوية علي مبيـــد مـــن مجموعـــة البيروثرويدز (الفلوفالينيت fluvalinate)وتوضع هذه الشرائط في الخلايا في الربيع وفي الخريـــف ويعمل علي مكافحة أكاروس الفاروا كمبيد بالملامسة contact .ونتيجة لاستخدام هذه الطريقـــة الفردية لشرائط الأبيستان لأكثر من ٣ سنوات متتالية فقد ظهرت مقاومة أكاروس الفـــاروا لفعـــل الأبيستان وسجلت هذه الظاهرة لعديد من الباحثين(Sammataro et al.,1998) وأيضا بالإضافة الي الاستعمال المكثف للنحالين لشرائط الأبيستان ثبت من التحاليل الدقيقة تلوث منتجات الخليـــة بالفلوفالينيت Fluvalinate في عديد من الولايات الأمريكية contaminate hive product كما أن استخدام الفلوفالينيت رشا أدي الي تلوث كل من العسل والشمع **ومنتجات النحـــل**

بتلك المادة. Fluvalinate contaminate honey and wax (Wallner , 1995)
والاتجاه الحديث للمكافحة هو انتخاب selecting سلالات من النحل مقاومة للفاروا . وبصفة عامة فإن النحال يحتاج الي طريقة سريعة وفعالة في مكافحة الفاروا لحماية خلاياه من هذا الطفيل الخطير .

وحديثا صدر العديد من الأبحاث والدراسات عن استخدام الزيوت العطرية والمستخلصات النباتية في مكافحة أكاروس الفاروا علي نحل العسل ، وكثير من النحالين Many beekeepers بدأو استخدام هذه الزيوت والمستخلصات النباتية في المكافحة مع الطرق الأخرى بنظام المكافحة المتكاملة لحماية مناحلهم والمحافظة علي منتجاتهم من التلوث .

(Calderone & Spinvak , 1995 ; Calderone & Shimanuki , 1995 ; Calderone et al , 1997 ; Colin , 1990 ; Imdorf et al , 1996 ; Murillo – Yepes , 1998 ; Carpana et al , 1996 ; Floris et al, 1996 and Schaller & Korting , 1995)

ويمكن الرجوع الي المصدر الأساسي لهؤلاء الباحثين بالاطلاع علي البحث التالي :

** Samataro , D. ; G. D. Hoffman ; G. Needham and Gordon W. (1998) : S ome Volatile Plant Oils as (Acari : Varroidae) in honeybee colonies (Hymenoptera : Apidae) . American Bee J. September , 1998 : 681-685.

كما يمكن عمل بحث عن طريق مفتاح الكلمات : Keywords

Varroa jacobsoni Oud.,*varroa* mite , honeybee , *Apis mellifera,* essential oils .

عنوان البريد الإلكتروني :

Email acarapis @ psu.edu

للبحث عن هذا الموضوع عن طريق الانترنيت .

ب–الزيوت النباتية Plant essantial oils : –

(١)الزيت الأصلي (زيت الأوريجانم) Oil of Origanum :– يحتوي هذا الزيت علي نسبة عالية من الفينولات carvasrol) phenol) وكيماويا تسمي :–

(2- Methyl –5- (1- methyl ethyl) phenol) حيث يستخلص من عديد من النباتات بعملية التقطير وعلي سبيل المثال فإن العشب Thymus capitatus) Thyme) هوالمصدر الأساسي لهذا الزيت الأسباني Spanish Orianum Oil .

بالإضافة إلى عديد من نباتات جنس Orianum genus التي تتبع عائلة Lamiaceae) family) استخدمت في إستخراج هذا الزيت بعملية التقطير .

(Budavari, 1996, Leung & Foster, 1996)

□والزيوت المستخلصة من هذه النباتات بها حوالي ٢٠ مركب مختلف تحتوي علي نسبة عالية من الفينولات phenols مثل الثيمول ، الكرفاكرول thymol and carvacrol .

وجزئ زيت الأوريجانم (الزيت العطري) ($C_{10}H_{14}O$) وهذا مشابه للثيمول في التركيب الجزئي . أما الوزن الجزئي لهذا الزيت هو ١٥٠,٢٢ ، وهو سائل له رائحة الثيمول ولا يذوب في الماء ، ويذوب في الكحول ، ويستخدم هذا الزيت كمطهر disinfectant ومضاد للفطريات anti fungal ، كما يستخدم ضد الأمراض المعدية والالتهابات كما يستخدم ضد الفيروسات anti viral وطارد للديدان في الأمعاء anthelmintic والجرعة السامة النصفية للأرانب LD_{50} =١٠٠ مجم / كجم . كما يعمل كمطفر (الطفرات الوراثية mutagenic) كما يستخدم كمبيد حشري insecticdal ويختلف تركيب الزيت باختلاف المصدر النباتي the oil varied by plant species .

(٢) الثيموول Thymol : يستخلص من عشب الزعتر the herb thyme واسمة العلمي Thymuo vulgaris L. وأيضا من نبات Monarda punctata L. وله نفس التركيب والوزن الجزئي كما سبق في carvacrol . والتركيب الكيماوي للثيمول هو :-

5- Methyl –2- (1- methyl ethyl) – phenol) والثيمول لونه أبيض أو شفاف (عديم اللون) يوجد في صورة بللورات أو ناعم (بودرة) ، يذوب في الكحول بمعدل ١ جم في ١ مل وفي زيت الزيتون بمعدل ١جم ثيمول لكل ١,٧ مل والثيمول قليل الذوبان في الماء حيث أن ال ١جم يذوب في ١ لتر ماء ويستخدم الثيمول كمضاد لعمليات الأكسدة antioxidant وكمضاد للبكتريا against bacteria وضد الفطريات molds and Fungiكما يستخدم كمبيد حشري ضد يرقات البعوض larvicidal mosquitoes كما يستخدم كطارد للديدان في الأمعاء anthelmintic properties وخاصة ضد الديدان الخطافية والاسكارس ، كما يستخدم في حفظ اللحوم بنسبة ٠,٠٠٣ % ، كما استخدم الثيمول في إحداث الطفرات الوراثية mutagenic . (Sammataro et al , 1998)

(٣) زيت الكافور Eucalyptus oil :-

يحتوي بصفة أساسية علي زيت الكافور eucalyptol :

(1,3,3 Trimethyl –2 oxabicyclo [2.2.2] – octane) يستخرج بالتقطير البخاري من شجر الكافور Eucalyptus trees وخاصة النوع المسمي E.globulus Labillardiere

ويسمي شجر الصمغ الأزرق Tasmanian Blue gum والتركيب الجزئي لهذا الزيت العطري $C_{10}H_{18}O$ والوزن الجزئي ١٥٤,٢٥ ، وهو عديم اللون إلا أن الأوراق الحديثة تكـــون مغطـــاة بالشمع مما يعطيه إحتوائه علي هذا الشمع ، وهو سائل في درجة الحرارة العادية (حرارة الغرفة) وله رائحة مميزة هي رائحة الكمفر camphor – Like odor ويحتوي علي الفلافونات ويســـتخدم ضد فيرس الانفلونزا من النوع A ويستخدم ضد البكتريا (Leung & Foster, 1996) .

(٤) زيت الشاي Cajeput or Tea tree oil

وله أسماء أخري عديدة منها nioil oil or cajeputol ولونه أصفر أو عديم اللون سائل القوام له رائحة الكمفر (الكافور) camphor odor يذوب في الماء بكمية قليلة وتحتوي أوراق الشـــاي علي غدد زيتية كثيرة بنسبة ٠,٥ % من الوزن الجاف ، التركيب الجزئي $C_{10}H_{18}O$ وهو مشابه لزيت الكافور Eucaptol ، وقد سجل بعض الباحثين أن مصدر زيت الشاي من بعـــض أنـــواع أشجار الكافور المسماه Melaleuca leucadendron L. and M. alternifolia وأصـــل هذه الأشجار استراليا ثم أدخلت الي فلوريدا وأهم مركبـــات زيـــت الشـــاي , 1,8 cineole . nerolidol and terpinen – 4 – ol

ولزيت الشاي استخدامات طبية عديدة كمطهر للمعدة والأمعاء وطارد للريـــح ويمنـــع الانتفـــاخ carmintive ، ومنشط stimulant ومضـــاد للميكروبـــات antimicrobia وكمطـــهر antiseptic ومانع للعفونة . كما يستخدم في معالجة حب الشباب acne إذ أنه لا يسبب سمية non toxic acne treatment ، كما يستخدم في علاج الدوسنتاريا وفي صناعة اللوســـيونات lotions بنسبة ٠,٤ % كما يستخدم في تحسين النكهة والطعم في الأغذية إذ يعمل عمل التوابـــل condiments بنسبة ٠,٠٠١ % ، وهذا الزيت مضاد لبعض يرقات حرشفية الأجنحة كمانعـــات تغذية as a feeding deterrent (Leung & Foster, 1996) .

طريقة إجراء التجارب علي الزيوت العطرية لمكافحة الفاروا

Materials and Methods for *Varroa* control

لمساعدة النحالين في إختيار مواد تكافح وتقاوم أكاروس الفاروا في مناحلهم مـــع المحافظـــة علـــي منتجات نحل العسل من التلوث ومن خطر بقايا المواد وخاصة بقايا المواد الكيماوية التي تتســـبب في مشاكل تلوث المنتجات التي تؤدي الي مخاطر الإصابة بأمراض خطيرة وتنتج النباتات مواد مثل . .

الزيوت العطرية التي تساعد في قتل الفاروا ولا تؤثر علي نحل العسل حتي عند استخدامـــها بتركيـــز ٥٠ %.

ا- اختبار الزيوت معمليا Laboratory Bioassay :-

تم تجربة استخدام الزيوت العطرية لدراسة تأثيرها كمبيدات أكاروسية ضد إناث الفاروا حيث يعمل الزيت بفعل أبخرته Volatile fumes . حيث تجمع إناث الفاروا الناضجة من عيون الشـــغالات علي وشك الخروج ، وكذلك من عيون الذكور علي وشك الخروج أيضا ، وتوضع في أطباق بتري glass petri dishes (٤-٥ أنثي فاروا) لكل طبق في قاعدة الطبق بفرش ورقة ترشيح ، ويغطي بواسطة ورقة بارفين مثقبة تسمح بخروج أبخرة الزيت منها ونفس مساحة الطبق تغطي فـــوق ورق البرافين المثقبة بورقة ترشيح بنفس المساحة ، ومن الزيت المختبر والمذاب بمعـــدل ٥٠ % في زيـــت الزيتون Olive oil ، يؤخذ ٠,٠٠٥ سم^{٣} من هذا الخليط ويشبع به ورقة ترشيح قطرهـــا ٤,٢٥ سم ، وتقارن باستخدام زيت الزيتون control . ويستخدم ٨ أطباق بتري لكل نوع من الزيـــت العطري (٤ أطباق لكل زيت عطري + ٤ أطباق للكنترول (زيت الزيتون) . وتحضن الأطبـــاق في الحضانه علي درجة ٣٤,٤ °م لمدة ٦ ساعات ، ويتم عد الفاروا الحية كل ساعتان ، وتكرر هـــذه التجربة ٣ مرات ، وتوضح هذه التجربة تأثير الزيت العطري علي موت إنـــاث الفـــاروا مقارنـــا بالكنترول (المقارنة control) .

ب- التجارب الحقلية بالمنحل علي الزيوت العطرية Field Tests :-

يتم اختبار تأثير الزيوت العطرية التي أعطت نتائج مشجعة وكانت ذات تأثير واضح علـــي مـــوت أكاروس الفاروا ، بأجراء التجارب الحقلية بالمناحل ويتم ذلك علي الأقل في ٣ منـــاحل في مواقـــع مختلفة ويتم ذلك بتجهيز الخلايا التي ستوضع تحت التجربة بتجهيز الطبلية بتغطيتها بسلك تملية (٨ – ١٠ فتحات للبوصة الطولية) wire 8- 10 mesh sheet ويوضع تحت السلك ورق مقســـم عليه فازلين يساعد علي التصاق الفاروا المتساقطة وفي نفس الوقت يمنع السلك النحل من نقل الفاروا المتساقطة . مع المقارنة بمعاملة الكنترول ، ويتم تجهيز شرائط في الورق المتشرب علي شكل شمـــوع candle ٤,٥ × ٢٢ سم ويشبع كل شريط بحوالي ٣ مل (سم^{٣} تقريبا) من الزيت العطري الذي يتم إعداده كما سبق بخلط ٥٠ % من الزيت في ٥٠ % زيت زيتون olive oil (حيث يتم وضع ٢٠ – ٣٠ مل في كيس بلاستيك وفي هذا الكيس يوضع ١٠ شرائط من الورق السابق المتشـــرب

٤,٥ × ٢٢ سم التي تمتص الزيت بالمعدل السابق ٢ – ٣ مل ، وتوضع هذه الأكياس بـالشرائط في الفريزر حتي الاستخدام) . وعند الاستخدام في الخلايا توضع بين الأقراص كالابيستان بمعدل ١ شريط لكل ٥ أقراص مغطي بالنحل ، وخلايا الكنترول (المقارنة control) تشبع شرائط الورق بنفس الطريقة والكمية بزيت الزيتون ويتم فحص الطوائف قبل استخدام هذه الشرائط وتفحص الحضنة والنحل ويعد أكاروس الفاروا المتساقط قبل وبعد التجربة . حيث يتم العد الأول بعد أسبوع ثم يومان أو ثلاثة أيام ولمدة حوالي أسبوعان الي ثلاثة أسابيع .

الأكاروس المتساقط علي شيت اللصق sticky board بعد المعاملة بالزيت العطري يحسب كالآتي

$$\text{نسبة التساقط} = \frac{\text{الأكاروس المتساقط بعد المعاملة}}{\text{الأكاروس المتساقط قبل المعاملة}}$$

وكلما زادت النسنة المتساقطة يمكن الحكم علي كفاءة الزيت العطري ويتم إجراء التحليل الاحصائي analysis of variance (ANOVA) لقياس درجة الاختلاف بين نسبة التساقط لكل زيت مقارنة بالكنترول . ولأجراء عملية التجانس في التوزيع يتم تحويل النسبة تبعا للوغاريتم: t [log t (x + 1)] قبل إجراء التحليل ANOVA .

أهمية استخدام الزيوت العطرية والمستخلصات النباتية في مكافحة أكاروس الفاروا

*** Effect of volatile oils and plant extracts on *Varroa* ***

أثبتت التجارب التي أجراها كل من Sammataro , et al , 1998 أن الزيوت المستخلصة من العائلة الشفوية وبخاصة النعناع والمسمي Origanum oils وكذلك الثيمول Thymol وزيت القرنفل Clove oil وزيت الكافور Eucolyptol لها تأثير قاتل لأكاروس الفاروا في طوائف نحل العسل وتعمل كمبيدات أكاروسية miticides ، وقد وجد ان زيت Origanum والثيمول له تأثير قاتل لإناث الفاروا بعد ٦ ساعات من المعاملة وفي الزيوت العطرية لا يمتد أثرها الفعال لمدة طويلة وكما أن شرائط الورق التي تشبع بالزيت يقرضها النحل في مدة قصيرة وهذه تحتاج إلى حماية حيث يتم قرضها في مدة ١٤ يوم في الطوائف القوية بعكس الطوائف الضعيفة يمكن أن تبقي لمدة تصل إلى ٢٠ يوم ، واستخدام الزيوت العطرية في المكافحة مع حامض الفورميك Formic acid

يمكن أن يساهم بدرجة فعالة جدا في مكافحة الفاروا . وبصفة عامة فإن استخدام الزيوت العطرية في مكافحة أكاروس الفاروا يقلل من حجم المجموع للفاروا في طوائف نحل العسل عند تركيز ٠.٥ % للزيت وللآن لم يعرف تأثير وفعل هذه الزيوت علي النحل سواء الشغالات والذكور والملكات علي سلوكها أو إنتاجها ، وقد يعود تأثيرها إلى الأبخرة العطرية التي تزيد نشاط النحل في تنظيف نفسه .

إن الاتجاه الحديث يستلزم إجراء المزيد من الأبحاث علي الزيوت العطرية واستخدام العديد من تركيزات الزيوت وبطرق مختلفة ، كما يلزم تحديد الجرعة النصفية السامة لكل نوع من الزيت (LD_{50}) . كما يلزم دراسة تأثير كل من الزيوت ومتبقياتها علي النحل وعلي اكاروس الفاروا .

*Sammataro, D.;G. D. Hoffman ; G.Needham and Wordell, G. (1998) Some volatile oils of plants as potential control agents for Varroa mites American Bee J. septemper , 1998 : 681 – 685 .

طريقـــة معاملة طوائف النحل باستخدام الزيوت العطرية ضد الفاروا

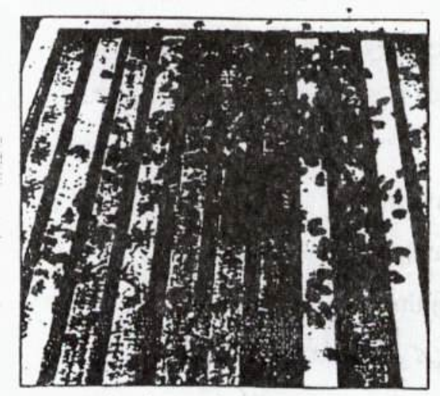


FIG. 1. Placing the vermiculite tablet in the centre of the hive on the brood combs. Treatment from the bottom is not advisable, since it reduces the efficiency considerably.

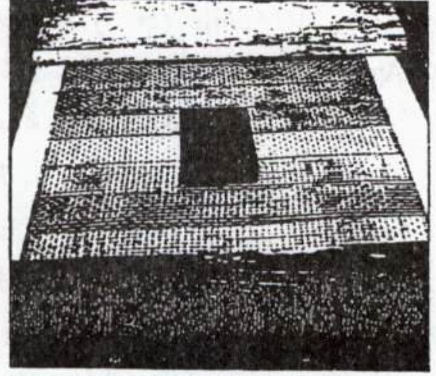
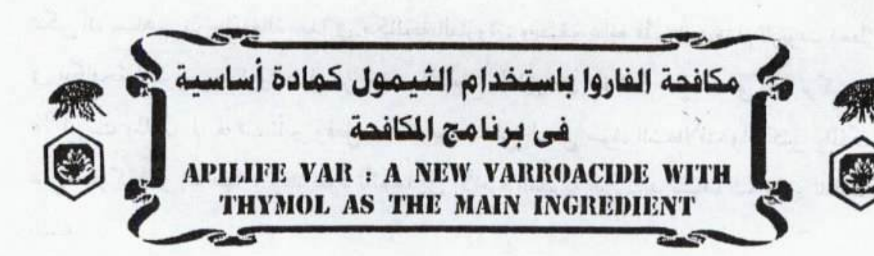


FIG. 2. To prevent the bees from gnawing the tablets, it is recommended that a metal lattice be placed between the comb and the tablet through which bees cannot pass.

عن : *Bee World* 76(2): 77–83 (1995)





(أ)

أوضح كلا من Imdorf, et al (1995) أن كل طوائف نحل العسل في هولندا أصبحت مصابة بأكاروس الفاروا *Varroa jacobsoni* ، وكل عام يتم مكافحة هذا الطفيل في أكثر من ٩٠ % من طوائف النحل باستخدام شرائط strips تحتوي علي البيرثرويدز Pyrethroids (فلوفالينات أو فلو ميثرين Fluvalinate or Flumethrin واستخدام هذه البيرثرويدز أدي الي ظهور متبقيات ضارة في الشمع ومنتجات النحل الأخري ، كما ظهرت مقاومة الفاروا *Varroa* resistant للفلو فالينات في ايطاليا ، ولهذا كان من الضروري إيجاد بديل للمكافحة له صفات جيدة لمكافحة الفاروا بنظام المكافحة المتكاملة integrated *Varroa* control ، والمواد الفعالة في المكافحة توجد في الطبيعة nature ولا تسبب ضررا أو خطورة لمستهلك منتجات نحل العسل بالإضافة الي ذلك يجب أن لا تتجمع ولا توجد متبقيات لتلك المواد في شمع النحل وتم اختيار تلك المواد من الزيوت الطيارة والمستخلصات النباتية وحمض الفورميك formic acid ، وحمض اللاكتيك Lactic acid ، وحمض الأكساليك Oxalic acid .

إن مركب أبيليف فار (حياة نحل العسل وعلاقته بالفاروا Apilife Var) كان أول استخدام له في إيطاليا لمكافحة الفاروا كمادة آمنة ولها تأثير فعال ضد الفاروا . وهذا الـ Apilife var عبارة عن أقراص متشربة بالمواد الفاعلة ٥ × ٩ × ١ سم تغمس محلول مكون من النسب الآتية : -

١-الثيمول	Thymol	٧٦ %
٢-زيت الكافور	Eucalyptol	١٦,٤ %
٣-زيت النعناع	Menthol	٣,٨ %
٤-الكمفر (زيت الكافور التركيبي)		٣,٨ %

يستخدم بنسبة ٥٠ % مخلوطا بزيت الزيتون وتشبع الأقراص بمعدل ٣ – ٦ سم لكل خلية وتترك علي قمة الأقراص (أقراص الحضنة) لمدة ٣ – ٤ أسابيع وتحمي الأقراص من قرض النحل وبعد تبخر المادة تستبدل الأقراص القديمة بأقراص حديثة مرة أخري حتى يتم العلاج ، وقد وصل العلاج ونسبة موت اكاروس الفاروا بهذه المواد الي أكثر من ٩٥ % وتزداد الفاعلية في المناخ الحار ، ويفضل

استخدام هذا النوع من المكافحة ضمن برنامج المكافحة المتكاملة لأكاروس الفاروا كما سنوضح في موضوع لاحق .

(1) Imdorf, A.; Bogdanov, S.; K ilchenmann, V. and C. Maquein (1995): Apilife var : A new Varroacide with Thymol as the main ingredient . Bee World 76 (2) : 77 –83 (IBRA)

طريقة استخدام Apilife Var في مكافحة الفاروا :- Simplicity of Use

يفضل استخدام هذه المواد في المناحل بعد إنهاء عمليات فرز العسل حيث يتم التغذية الصناعية للطوائف بالمحلول السكري ويكون ذلك عادة في نهاية الصيف summer . وتحت ظروف إجراء هذا البحث (تتراوح درجة الحرارة في سويسرا ما بين ١٥ – ٢٠ °م) وفي مصر تكون درجة الحرارة عالية تتراوح ما بين ٢٥ – ٣٥ °م في شهر أغسطس ، ومن التجارب ثبت أنه كلما كان الجو دافئا زادت كفاءة وفعل تلك المواد .

بعد أضافة المواد الي الأقراص بمعدل ٣ – ٦ سم٣ (مل) وذلك حسب قوة الطائفة ، وذلك بتحضير المخلوط من الزيوت العطرية السابقة وخلطها بزيت الزيتون ثم يحسب عدد الخلايا التي سوف تعامل بهذه المواد وتحسب كمية المخلوط وتنقع فيه الأقراص ، وفي مصر يستخدم أقراص من الإسفنج المغطي بالألياف الصناعية لحمايتها من قرض النحل واتلافها وتوضع الأقراص التي بها مخلوط Apilife var علي قمة الأقراص ، وبعد ٣ – ٤ أسابيع تبعا لشدة الإصابة يزال الأقراص أو قطعة الإسفنج المشبعة بالمواد (الزيوت العطرية) ، وتضاف أقراص جديدة تترك علي قمة الأقراص أيضا لمدة ٣ – ٤ أسابيع أخري وبذلك فإن المعاملة لمكافحة الفاروا تنتهي في مدة ٦ –٨ أسابيع من بداية المعاملة ، وقد أوضحت التجارب والمعاملات بهذه المواد أن نسبة موت طفيل الفاروا في ظروف سويسرا تراوحت ما بين ٩١,٧ الي ٩٩,١ % تبعا لاختلاف المنطقة وشدة الإصابة (Imadorf, et al.,1995) وبارتفاع الحرارة الجوية تزداد فاعلية الزيوت العطرية وهذا مهم جدا في منطقتنا العربية لحماية مناحلها من هذا الخطر المدمر .

(Libig, (1993) ; Libig, et al (19920; Libig, et al (1994); Schulz, (1993) and Steen & Vander, (1992) .

مكافحة الفاروا باستخدام الثيمول ومرافقوه بطريقة مطورة

Control of treatment is impertive

إن مكافحة الفاروا بهذه الطريقة لا يمكن أن تتم بدرجة عالية تحت جميع الظروف ، ولذلك يجب ملاحظة ودراسة نتيجة المعاملة بهذه المواد ، وبعد ٢ أسبوع (Two weeks) من بداية المعاملة بالثيمول والمواد المرافقة ، يجب عد إناث الفاروا المتساقطة علي الطبلية (طبلية مجهزة بسلك نملية كما سبق في مواضيع أخري) لتحديد عدد إناث الطفيل التي تبقي حية بعد المعاملة ، فإذا كان عدد إناث الفاروا الحية أقل من واحد لكل يوم بعد المعاملة فأن مجموع أكاروس الفاروا يظل أقل و لم يصل الي الحد الحرج حتي المعاملة في الموسم التالي في نهاية الصيف (أغسطس) ، حيث من المحتمل أن يكون مجموع إناث الفاروا mite populatioin أقل من ١٠٠ فرد لكل طائفة .

أما إذا كان عدد إناث الفاروا المتساقطة الحية بعد أسبوعان من المعاملة أكثر من أكاروس (طفيل فاروا) واحد فإنه يلزم استخدام حمض الأكساليك ، أو حمض اللاكتيك ، أو حمض الفورميك كمكافحة إضافية مع الزيوت العطرية (نظام المكافحة المتكاملة)مع استخدام طريقة إزالة حضنة الذكور ٢ – ٣ مرات في الربيع spring .

التأثيرات الجانبية للمعاملة بالثيمول ومرافقوه Side effects

من خلال التجارب والأبحاث التي أجريت علي الأبيليف فار Apilife var لم يسجل نسبة موت للنحل طالما أن نسبة الثيمول لم تكن زائدة في المعاملة (المكافحة) .

كما ان عمليات السرقة robbing لا تحدث بين الطوائف إذا تمت المعاملة في نفس الوقت لكل طوائف المنحل .

يجب إجراء عملية التغذية الصناعية في نفس يوم المعاملة وتوضع الأقراص بجوار الغذايات أو علي مقربة منها بحوالي ٤ سم .

المواد المتبقية من الثيمول ومرافقه في الخلية Residues

المواد الفعالة في الـ Apilife var لا تذوب في الماء ولكنها تذوب في المذيبات العضوية ، والثيمول بعد المعاملة في طوائف نحل العسل تظهر متبقياته في شمع النحل ويختفي بعمليات التسييح واستخلاص الشمع ، كما أن الثيمول فقط وجد له متبقيات في عسل النحل وذلك في دراسة تمت في

عامي ١٩٩٢ و ١٩٩٣ وذلك في ١٠ مناحل ، وكان تركيز الثيمول في العسل بمتوسط ٠,١٩ مجم / كجم عسل في العسل ما بين (٠,٠٥-٠,٤٨ مجم) لكل كجم عسل وكانت عينات العسل مأخوذة بعد ٦ أسابيع من المعاملة بالـ Apilife var ، ولم يلاحظ ارتفاع نسبة المتبقي من الثيمول في العسل من سنة إلي أخرى .

وفي سنة ١٩٩٣ في سويسرا وجد أن متوسط المتبقي من الثيمول في العسل كان ٠,٢ مجم / كجم . عسل الندوة العسلية honeydew مجموع من نفس الطوائف كان متوسط تركيز الثيمول به ٠,٠٤ مجم / كجم عسل .

وبصفة عامة فإن هذه المتبقيات من الثيمول في العسل تبقي أقل من الحدود المسموح بها ولا تؤثر علي صحة الإنسان حيث حددت هيئة الصحة الدولية World Health Organization (WhO) أن الثيمول المتبقي في الأغذية يبقي دون خطورة علي صحة الإنسان حتى تركيز ٥٠ مجم / كجم (50 mg / kg) وفي دول السوق الأوربية يتم اختبار التذوق للعسل لمعرفة الرائحة باستخدام ٥٠٠ شخص متذوق tasters ووجد أن العسل يكون مقبولا في حدود ١,١ مجم -٢ مجم / كجم عسل متبقي الثيمول في العسل .

(Imdorf, et al, (1994); Liebig, (1993); Lodesani, et al (1990); Mutinelli , et al, (1993) and Schulz (1993)) .

ملخص عام عن استخدام الثيمول والمواد المصاحبة في مكافحة الفاروا

Conclusions about Apilife var

يعتبر استخدام هذه التركيبة في مكافحة الفاروا من الاتجاهات الحديثة التي استخدمت في سويسرا وأيضا بدأ استخدامها في أماكن كثيرة في العالم وفي حالة الاستخدام الأمثل للـ Apilife var فيصل تأثيره الي اكثر من ٩٥ % بأحكام الخلايا وأجزائها واستخدام جرعات مناسبة ، كما يلزم التدخل باستعمال طرق مكافحة أخري مساعدة عند زيادة عدد الأكاروسات الحية المتساقطة عن أكاروس واحد (one mite) لليوم الواحد وذلك باستخدام أزالة حضنة الذكور واستخدام الأحماض العضوية والمبيدات الأكاروسية وخاصة في أوقات عدم وفرة مصادر الرحيق وحبوب اللقاح ويستخدم مع الـ Apilife var بصفة خاصة ، حمض الأكساليك ، وحمض اللاكتيك ، وحمض الفورميك ويمكن استخدامه أيضا كمكمل مع حمض الفورميك بطريقة الرش علي الأقراص في وجود زجاجات حمض الفورميك ، وذلك بنظام المكافحة المتكاملة (I P M) .

التطبيق العملى لوسائل المكافحة بحامض الفورميك والزيوت العطرية :ـ

ثالثا :ـ برنامج مشتهر للمكافحة المتكاملة للفاروا

١- يستخدم حمض الفورميك ابتداً من أول سبتمبر بتركيز ٧٥ ـ ٨٥ % فى زجاجات بلاستيك بشريط نمرة ١٠ تسع الزجاجة ١٤٠ مل لمدة ١٥ يوم تكرر مرة ثانية ثم راحة ١٥ يوم وتكرر لمدة شهر .

٢- الرش باستخدام المستخلصات للزيوت العطرية كما سبق بمعدل ٥ جم منتول + ١٠٠ جم ثيمول + ٢٠سم زيت كافور +٥ جم كانفر . تقلب جيدا مع ٢ كجم حامض أكساليك يؤخذ ٣٠ جم من الخلطة تذاب فى لتر ماء محلى بحوالى ٥٠ جم سكر أو بدون سكر وترش هذه الكمية على ١٠٠ خلية فى المرة واحدة كل ١٠ أيام أو عند التغذية أسبوعيا حتى فى وجود حامض الفورميك (استعمل البخاخة اليدوية) .

٣- استعمل التعفير بدقيق القمح الزيرو فى فترات رفع الحامض من الخلايا بمعدل ٥ ـ ١٠ جم / خلية على النحل والأقراص .

٤- يمكن عمل طبقة من تركيب الثيمول و المنتول وزيت الكافور والكامفر بنفس النسب السابقة فى رقم ٢ ، تخلط مع كيلو جرام واحد من الفازلين الطبى ويسحب على كرتونة سميكة مساحتها ٢٠ × ٤٠ سم تغطى بسلك نملية توضع تحت الأقراص (يكفى التغطية حوالى ١٠ جم) أى الخلطة تكفى ١٠٠ خلية ويكرر كل ٤ ـ ٦ أسابيع .

مع تحيات مشروع مكافحة الأمراض

بكلية الزراعة بمشتهر

دكتور / متولى مصطفى خطاب



مشروع مكافحة امراض النحل كلية الزراعة بمشتهر

اختيار وسائل المكافحة ضد أكاروس الفاروا
ALTERNATIVE VARROA CONTROL

إن التقدم في اختيار المواد والوسائل التي تستخدم في مكافحة ومقاومة أكاروس الفاروا علي نحل العسل بدأ منذ ظهور هذا الطفيل بشكل وبائي في أوربا في بداية السبعينيات ، ويهدف هذا الاختيار alternative الي أن المبيدات الأكاروسية acaricides تواجه بعد استخدامها علي الفاروا بظهور ظاهرة المقاومة لهذه المبيدات Resistant بإنتاج سلالات من أكاروس الفاروا لها القدرة علي مقاومة هذه المبيدات فيزداد ضررها وخطرها، بالإضافة الي أن استخدام هذه المبيدات تترك أثارا متبقية persistent residues في منتجات الخلايا hive products ، ولهذا كان إتجاة النحالين في جميع أنحاء العالم الي اختيار مواد ووسائل مكافحة للمستقبل تتفادى الأخطار والأضرار التي تسببها المبيدات الأكاروسية .

المقدمة ------ Introduction :-

إن السرعة والانتشار الخطير لأكاروس الفاروا في جميع أنحاء العالم في السنوات الماضية أدي الي تغيرات أساسية في النحالة changed beekeeping practices أن الفاقد نتيجة لعمليات المكافحة السنوية لهذا الطفيل في أوربا يوضح ذلك . كما أن استخدام المبيدات الأكاروسية من البيروثرويدز Pyrethoids لارتفاع كفاءتها في مكافحة الطفيل وسهولة استخدامها في طوائف نحل العسل الي أن ظهرت مقاومة الفاروا لها في إيطاليا resistant mites كما ان هناك مبيدات أكاروسية أخري استخدمت مثل (البيرزين ، والأبيتول ، والفوليكس Perizin , Apitol , Folbex) تكون فاعليتها عالية في حالة غياب الحضنة في الطوائف Broodless وبذلك يكون تأثيرها علي إناث الفاروا الموجودة علي النحل وفي الفترة قبل دخول الفاروا الي الحضنة وفي فترة التشتية في نوفمبر ، ديسمبر ، يناير فقط :

*Imdorf , A.; J. D. Charriere; C. Maquelin; V. Kilchenmann and Bachofen. B. (1996) : Alternative *Varroa* control.American Bee J. Vol. (3): 189 – 193

ولذلك تقل كفاءة هذه المبيدات الأكاروسية إذا استخدمت في وجود الحضنة ويلزم في هذه الحالة تكرار استخدامها علي فترات متقاربة وهذا يؤدي الي تراكم المتبقيات increasing residues في الشمع وبدرجة أقل في العسل lesser extent in honey وهذا يوضح أن استخدام هذه المواد لمدة طويلة يسبب الضرر للمستهلك ويؤدي الي ظهور عامل مقاومة طفيل الفاروا resistant ..

والاختيار للمواد التي تستخدم لمكافحة الفاروا في هذا الموضوع تشمل الأحماض العضوية مثل حمض الفورميك Formic acid، وحمض اللاكتيك Lactic acid ، وحمض الأكساليك Oxalic acid بالإضافة الي الزيوت العطرية essential oil مثل :-

الثيمول thymol والمنتول وغيره حيث تتواجد وتنتشر في الطبيعة ، كما أن بعضها يدخل ضمن تركيب عسل النحل ، مما يشجع علي استخدامها في برامج مكافحة الفاروا بطريقة المكافحة المتكاملة وباستخدام التكنولوجيا الحديثة Biotechnologicalحيث تم قياس تأثير تلك المواد علي مجموع population الفاروا وحدود استخدام المعاملة بهذه المواد التي لم يظهر لها أي آثار متبقية في منتجات نحل العسل noresidue problems . حيث أنه لم يسجل أي متبقيات في شمع النحل . كما أن المعاملة بالزيوت العطرية قد تظهر لها متبقيات في الشمع ولكنها تتبخر منه بطول المدة وببعض المعاملات النحلية كما أنها لا تظهر لها أي سمية علي المستهلك أو لاتصل الي الحد الحرج للسمية . not important from toxicogical point of view :

والمواد المذكورة ومعاملة طوائف نحل العسل بهذه المواد لمكافحة أكاروس الفاروا اصبح منتشرا وأجريت تجارب وأعمال مكثفة علي هذه المعاملة treatments بواسطة النحالين في سويسرا وفي أوربا خلال السنوات الأخيرة ، وقد تم تجربة هذه المواد في مواقع كثيرة في مناحل قليلة أعداد الطوائف وفي مناحل أخري كثيرة أعداد الطوائف بها وثبت نجاح هذه الطرق في مكافحة الفاروا باستخدام هذا النظام الذي يدخل ضمن نظام المكافحة المتكاملة لأكاروس الفاروا integrated of *Varroa* control :

معاملة الفاروا بحامض الفورميك مع بعض المواد الآمنة الأخرى

أشهر المعاملة	Combination of apicultural measures and formic acid	Long term treatment with formic acid according to Krämer	Lactic acid	Oxalic acid	Combination of formic acid with lactic or oxalic acid	Apilife VAR الزيوت العطرية لمكافحة الفاروا
ابريل April	ازالة حضنة الذكور Removal of drone brood					
مايو May	and / or والعزل وتكوين الطرود formation of nucleus	Removal of drone brood ازالة حضنة الذكور or formation of nucleis if necessary تكوين الطرود والتقسيم عند الضرورة				
يونية June			Control of natural mite fall معاملة واحدة بحمض اللاكتيك 1 treatment with lactic acid			
يوليو July		Control of natural mite fall مكافحة الفاروا الساقطة طبيعيا		Control of natural mite fall مكافحة الفاروا الساقطة طبيعيا	Control of natural mite fall مكافحة الفاروا الساقطة طبيعيا	Control of natural mite fall مكافحة الفاروا الساقطة
أغسطس August	Formic acid : 2-3 short term treatments استخدام حامض الفورميك ٢-٣ مرات كل مرة ٤ أيام	Formic acid : long term treatment 7 days المعاملة بحامض الفورميك لمدة ٧ أيام وتكرر ٣ مرات	1 treatment with lactic acid before winter feeding معاملة بحامض اللاكتيك	1 treatment with oxalic acid (necessary only if natural mite fall exceeds 1 varrao per day)	Formic acid : 3 short term treatments or 1 long term treatment 7 days المعاملة بحامض الفورميك	استخدام أقراص الزيوت العطرية لمدة ٣-٤ أسابيع Introduction of 1st tablet 3-4 weeks
سبتمبر September	استخدام حامض الفورميك ٢-٣ مرات Formic acid :	المعاملة بحامض الفورميك Formic acid : long term treatment	Control of natural mite fall 1 treatment with lactic acid after winter feeding	Control of natural mite fall مكافحة الفاروا الساقطة معاملة بحامض الأكساليك 1 treatment with oxalic acid		استخدام الأقراص للمرة الثانية Introduction of 2nd tablet 3-4 weeks
أكتوبر October	2-3 short term treatments Control of natural mite fall مكافحة الفاروا الساقطة	14 days Control of the average evaporation rate per day المعاملة بالحامض لمدة ١٤ يوم		(necessary only if the natural mite fall exceeds 3 varroa per day)	في فترة غياب الحضنة :	مكافحة الساقط الطبيعي للفاروا Control of natural mite fall during 2 weeks
نوفمبر November			1 treatment with lactic acid in broodless colonies المعاملة في غياب الحضنة	1 treatment with oxalic acid in broodless colonies	1 treatment with oxalic acid or 2 treatments with lactic acid in broodless colonies	If necessary, further treatment with oxalic or lactic acid
Method suitable for	Small to large apianes	Small to large apianes	Small apianes تستخدم في المناحل الصغيرة	Small to medium storey hive apiaries في المناحل الصغيرة والمتوسطة	Small and medium apiaries في المناحل الصغيرة والمتوسطة	Application on Swiss type and medium size simple storey hives

Table 1: Six different methods for alternative Varroa control

٦ طرق لمكافحة أكاروس الفاروا بنظام الاختيار والمكافحة المتكاملة في طوائف نحل العسل

طريقة تنفيذ مكافحة الفاروا باستخدام المواد المتعددة الآمنة

Methods of controling Varroa under the alternative between diferent materials

إن المعلومات المهمة عن الطرق المختلفة والمواد المختارة المستعملة في المكافحة المتكاملة سوف توضح في هذا الموضوع في جدولين (جدول رقم ١ ، جدول رقم ٢ ، وفيما يلي يتم وصف التطبيق العملي لكل طريقة باختصار :-

١- استعمال حمض الفورميك مع المعاملات العادية بالخلايا

Combination of apicultural measures and Formic acid

أ- استخدام حمض الفورميك لمدة قصيرة :-

Formic acid application for short-term :-

أن الخبرة المتكسبة من الاستعمال لفترات قصيرة لحامض الفورميك غير كافية لخفض أعداد أكاروس الفاروا بخلايا نحل العسل ويؤدي هذا الي زيادة أعداد الفاروا في العام التالي . وإعادة استخدامه لمدة قصيرة ثانية قد يؤدي بالفاروا داخل طوائف نحل العسل الي مرحلة الخطورة dangerous ، ولهذا يلزم الاستخدام مع هذه الطريقة من المعاملة طرق أخري لتقليل أعداد الفاروا وذلك بإزالة حضنة الذكور من ٢ – ٣ مرات في الربيع spring كما أن تكوين النويات forming nucli وإنتاج الطرود يقلل من أعداد الفاروا بالطوائف ، كما يلزم إتباع العديد من عمليات النحالة التي تقلل من أعداد الطفيل (الفاروا) الي أقل حد ممكن وتسمي تلك العمليات بالعمليات البيوتكنولوجية Biotechnological مرتبطة بالعمليات النحلية Beekeeping- activities .

وخلال معاملة الطوائف بحامض الفورميك Formic acid بنظام التعريض لفترة قصيرة فيقاس معدل التبخير بعد ٦ الي ١٠ ساعات من بداية المعاملة ، ويستعمل الحامض بتركيز ٦٠ % إذ استخدم فوق الأقراص ، وبتركيز ٨٥ % إذا استخدم في أسفل الأقراص علي الطبلية أو في زجاجات بها شريط قطن بنظام كلية الزراعة بمشتهر . وفي النظام السويسري يستخدم بلوكات من ورق يتشرب لهذا الغرض ٢ – ٣ معاملة في الأسبوع الواحد خلال شهر أغسطس وخاصة بعد فرز العسل (عسل القطن في مصر) وتستمر المعاملة حتي نهاية سبتمبر . والمعاملة بهذه الطريقة تعطي نسبة موت للفاروا ٩٥ % .وهذه المعاملة مناسبة حيث أن حامض الفورميك يقتل نسبة من الفاروا داخل حضنة النحل (داخل العيون المغلقة) ------- also kills part of the mites in the brood

وقد يستمر تأثير المعاملة والمكافحة بالحامض لمدة أسبوعان بعد آخر معاملة بحمض الفورميك ، ويلزم إجراء عد التساقط الطبيعي لأكاروس الفاروا باستخدام القاعدة المغطاة بالسلك الطبيعي كما سبق وصف ذلك . وإذا كان العدد للفاروا المتساقطة أكثر من أنثي واحدة في اليوم لكل طائفة يلزم التدخل بمعاملة الطوائف ومكافحة الفاروا باستخدام حمض الأكساليك أو حمض اللاكتيك Oxalic & Lactic بعد المعاملة بحمض الفورميك وتوضح ذلك خبرة أكثر من ست سنوات باستعمال تلك الأحماض تالية لحمض الفورميك في أكتوبر (Imdorf, I, et a1996) وإذا كان حامض الفورميك Formic acid تعامل به الطوائف بعد فرز العسل في نهاية الصيف late summer فإنه لا يترك أي آثار متبقية no residue. ولكي نحافظ علي النحل وعلي الملكات من تأثير الحامض فإنه يلزم أخذ درجة الحرارة وتاريخ المعاملة في الاعتبار كما يلزم إجراء عملية التغذية الصناعية لطوائف النحل في نفس وقت المعاملة وخاصة بعد الفرز .

ب–استخدام حمض الفورميك لمدة طويلة :–

Long term treament with formic acid

إن استخدام المكافحة لطفيل الفاروا بهذه الطريقة تعتمد علي استخدام قطع من الألياف (اللباد) مساحتها ٣٠ × ٢٠ × ٠,١٥ سم The soft fiber plates (Pavatex) وتغمر هذه القطع في حامض الفورميك formic acid وتوضع في أكياس بلاستيك وعند عدم الاستخدام توضع في الفريزر حتي تاريخ الاستخدام أو توضع في أكياس بلاستيك كبير لحفظ الأكياس الصغيرة بشرط أن يكون محكم الإغلاق لحفظ الحامض من التبخير ، وعند استخدام هذه الأكياس تثقب بواسطة خرامة ١,٥ سم قطر الثقب ، وعدد الثقوب تبعا لظروف الخلايا التي سيستخدم بها والظروف الجوية السائدة بالمنحل ، وعند الاستخدام تعلق هذه الأكياس في صندوق علوي فوق الحضنة خاصة في شهري أغسطس وسبتمبر وذلك لمدة ٧ أيام وتكرر المعاملة بعد نفاذ الحامض ، وإذا كانت درجة الحرارة منخفضة في سبتمبر فيوضع الكيس علي قمة أقراص الحضنة علي أحد الجوانب فوق قطعتين من الخشب بارتفاع ٢ سم لمدة ١٤ يوم وتكرر بعد انتهاء الحامض حسب ظروف الطائفة .

وهذه الطريقة تكون كافية للمكافحة اذا وصل معدل التبخير من الحامض ٧ جم / يوم ويكون معدل التبخير أكثر من ٩٥ % أما اذا وصل معدل التبخير الي ١٠ جم / يوم فإن معدل التأثير يرتفع الي ٩٧ % . وإذا وصل معدل تبخير حامض الفورميك الي أقل من ٧ جم / يوم فإن تأثير الحامض علي الفاروا يكون غير كاف وبالتالي يلزم إزالة حضنة الذكور من الطائفة ٢ – ٣ مرات في الربيع أو إجراء عملية إزالة حضنة الذكور Drone brood كل ٥ أيام مرة في الفترة ما بين منتصف فبراير حتي منتصف مارس قبل النشاط علي المواح (في مصر) و إذا لم تفلح هذه الطريقة يكرر استخدام

حمض الفورميك ثانية ، وقد يصل كمية الحامض التي تتشبع بها هذه القطعة من اللباد الي ٢٥٠ جم حمض فورميك .

كما أن عدد الثقوب في الكيس البلاستيك تختلف حسب وقت الاستخدام حيث أن المتبقي في العسل من الحامض يكون منعدما في سبتمبر بعد فرز العسل كما أنه يكون منعدما أي متبقيات للحامض إذا تم إيقاف المعاملة بمدة لا تقل عن ٤ أسابيع قبل موسم فيض الرحيق the nectar flow .

٢- حمض اللاكتيك Lactic acid

يستخدم حمض اللاكتيك في مكافحة أكاروس الفاروا في حالة عدم تواجد حضنة النحل ، وقد وجد أن المعاملة بهذا الحامض لمرة واحدة a single application تعطي نسبة موت حوالي ٨٠ % لأكاروس الفاروا في غياب الحضنة ، بينما في حالة الحضنة الموجودة بالطوائف فإن هذه النسبة لموت إناث الفاروا تنخفض الي ٢٠ % أو ٤٠ % ، ولذلك يلزم تكرار المعاملة بهذا الحامض ٤ مرات بين المعاملة والأخري أسبوع لتخفيض أعداد الفاروا الي الحدود الغير ضارة .

to keep the varroa mites population below the tolerance threshold .

ويتم إجراء المعاملة به في فترة التشتية في حالة غياب الحضنة في نوفمبر ، ديسمبر حيث تكون الحضنة غائبة broodlees خاصة في المناطق الباردة ، وتكرار المعاملة بحامض اللاكتيك يعتمد علي درجة نمو مجموع الفاروا *varroa* population وعلي مدي توفر مصادر الرحيق nectar flow والعمليات النحلية Beekeeping management system .

وإذا كان عدد إناث الفاروا المتساقطة طبيعيا علي الطبلية من ٥ – ١٠ أكاروس فاروا فإنه يلزم استخدام حمض اللاكتيك بسرعة . كما يوقف استخدام الحامض في فترة نشاط النحل في مواسم الفيض : During nectar flow no treatments should be made .

وكل النحل يجب أن يرش بالبشبوري الدقيق . Sprayed by an atomizer with a fine jet بمعدل ٥ – ٨ مل بتركيز ١٥ % حامض لاكتيك لكل قرص بالخلية ، ولذلك فإن المكافحة بالحامض يستخدم في المناحل الصغيرة العدد للمجهود الكبير الذي يصاحب عملية الرش . و لم يلاحظ فقد للملكات أو ظهور مشكلة المتبقيات في منتجات الخلية باستخدام هذا الحامض .

٣- حمض الأكساليك Oxalic acid

حمض الأكساليك يستخدم بنفس طريقة حمض اللاكتيك في مكافحة الفاروا وذلك باستخدامه بمعدل ٣٠ جم حمض اكساليك تذاب في لتر ماء(30 g oxalic acid / Liter of water)والجرعة

لكل قرص ٣٤ مل ، ويزداد تأثير حمض الأكساليك في مكافحة الفاروا في حالة غيـــاب الحضنـة broodlees إذ يصل تأثيرة الي ٩٨ % نسبة موت لأكاروس الفاروا . بينما في الطوائف المحتويـة علي الحضنة with broodفإن التأثير ينخفض ٣٠ - ٤٠ % ، ولذلك فإن استخدامه هام في فـترة تشتية الطوائف في نوفمبر وديسمبر .

وإذا كان عدد الفاروا المتساقطة أكثر من واحد لكل يوم في يوليو **If the natural mite fall in Jully is above 1 *varroa* per day .**

فإن المكافحة باستخدام حمض الأكساليك يجب أن تبدأ خاصة بعد إنتهاء عمليات فرز العسل في نهاية أغسطس . و إذا كان عدد أكاروس الفاروا المتساقط طبيعيا أكثر من ٥ حيوان في اليوم الواحد **more than 5 *Varroa* / day** في سبتمبر فإنه يلزم الرش باستخدام حمض الأكساليك مرتان بين المرة والأخري أسبوع علي الأقل . كما أنه ليس هناك خوف من وجود متبقيات من الحامض بعـد المعاملة في أواخر الصيف **late summer** أو الخريف **autumn** مع ضرورة حماية النحـال مـن بعض مشاكل التنفس باستخدام ماسك (**mask**) علي الأنف والفم ، واستخدام نظـارة أمـن صناعي **glasses** وقفاز (جوانتي **gloves**) . وإذا كانت المعاملة تتم داخل بيت النحـل **Bee house** فإنه يلزم وجود تهوية كافية **well aired** وباستخدام الجرعات السـابقة لا يوجـد أي تأثيرات جانبية علي نحل العسل ، ويمكن معاملة حوالي ٢٥ طائفة بالحامض في الساعة الواحدة . (Imdorf et al., 1996)

٤-المكافحة باستخدام حمض الفورميك مع حمض اللاكتيك أو الأكساليك :-

If the natural mite fall in Jully is above 1 varroa per day .

عندما يصل عدد الفاروا المتساقطة أكثر من واحد في اليوم في يوليو تبدأ المكافحة

إن مجهود المكافحة يمكن أن يختزل إذا تم استخدام حمض الفورميك مرة لمدة أسبوع تكرر ٣ مرات في أغسطس أو بعد انتهاء فرز العسل ثم يلي ذلك معاملتان باستخدام حمض الأكسـاليك أو حمـض اللاكتيك في مرحلة تالية لاستخدام حمض الفورميك . والمعاملة بهذه الطريقة ترفع كفـاءة حمـض الفورميك في مكافحة أكاروس الفاروا من ٨٠ % باستخدام حمض الأكساليك ترتفع نسبة الموت الي ٩٨ % أما باستخدام حمض اللاكتيك ترتفع نسبة موت الفـاروا الي ٩٦ % ويسـتخدم حمـض الفورميك بالطريقة السابقة الوصف .

٥-المكافحة باستخدام الثيمول ومرافقوه المسمي الـ Apilife Var
(مجموعة الزيوت العطرية)

أن استخدام الـ Apilife Var والذي يتركب أساسا من الثيمول (٧٦ %) بالاضافة الي زيت الكافور eucalyptol والكمفر camphor والمنتول menthol (زيت النعناع) .
وتستعمل هذه الزيوت العطرية بمعدل ٢٠ جم من هذا الخليط في أقراص إسفنجية توضع علي قمة أقراص الحضنة ابتداء من أول أغسطس أو بعد فرز عسل القطن في مناطق فيض رحيق القطن ، وتترك ولمدة ٣ – ٤ أسابيع ، بعدها يستبدل القرص بآخر حديث يترك لمدة ٣ – ٤ أسابيع أخري توضع أسفل علي سطح الطبلية .

وتأثير هذه الزيوت علي موت أكاروس الفاروا يعتمد بصفة أساسية علي تركيز الثيمول في جو الخلية (hive air) التي تتأثر بسلوك النحل وعوامل أخري مثل وضع الأقراص في الوسط أو في الأطراف ودرجة حرارة الجو المحيط بالخلايا الذي يجب أن لا يقل عن ١٢ °م حيث عندها ينخفض تأثير الزيوت العطرية بدرجة كبيرة .

ويمكن في مصر التي يستعمل النحالون بها خلايا لانجستروث ، ودرجة الحرارة المرتفعة والجو الدافئ يمكن أن يعطي المكافحة بهذه الزيوت حوالي ٩٧ % نسبة موت لأكاروس الفاروا . وللحصول علي درجة عالية من كفاءة هذه الزيوت يلزم قياس أعداد طفيل الفاروا المتساقط بعد نهاية أسبوعان من آخر معاملة للطوائف فإذا كان عددها أكثر من واحد أكاروس فاروا لكل يوم above one varroa per day فيلزم في هذه الحالة استكمال المكافحة باستخدام حامض أكساليك أو حامض اللاكتيك كمرحلة مكافحة تالية للفاروا بعد استخدام الزيوت العطرية .
وتبدأ المكافحة لأكاروس الفاروا بهذه الزيوت العطرية اذا كانت حضنة الذكور أزيلت في الربيع drone brood removed فإذا كانت أعداد الأكاروس المتساقط طبيعيا أكثر من ٣ فاروا لكل يوم (mite fall rate of more than 3 Varroa per day)
فإن التدخل بالمكافحة يصبح ضروريا لمكافحة الفاروا بالمناحل ومن الملاحظ أن الأقراص المحتوية علي الزيوت العطرية إذا وضعت قريبة من الحضنة المفتوحة فقد يزيل النحل بعضها وللحماية يفضل التغذية الصناعية قبل المعاملة وتوضع الأقراص قريبة من الغذايات feeders .
وأثناء المعاملة بالزيوت العطرية يحدث تجمع في شمع النحل ولكن معظم هذه المتبقيات تتبخر من الشمع بعد المعاملة . كما ان المتبقي من هذه الزيوت في العسل الي تركيز أكبر من ١,١ مجم / كجم (above 1.1 mg per kg) فإن طعم العسل يظهر به رائحة الزيوت alter the honey taste

وبدراسة السمية humman toxicology وجد أن المتبقيات لم تصل الي درجة ضارة وغير هامة residues are not important . كما أن الثيمول النقي Pure thyme يستخدم في المكافحة للفاروا بنفس الطريقة التي يستخدم بها الـ Apilife var . وذلك باستخدام ١٥ جم ثيمول تذاب في ٢٠ مل كحول ايثانول (15 g of thyme are dissolved in 20 ml of ethanaol) ثم تشبع بها القرص الأسفنجي ، وبعد تبخر الكحول ، توضع الأقراص بنفس الطريقة السابقة فوق قمة أقراص الحضنة brood combs .

الخلاصة والتوصيات Conclusions & Recommendation

انظر: (برنامج المكافحة المتكاملة للفاروا في جدول رقم ١ ، ٢٦ صـ ٣٣٩)

ان اختيار طرق مكافحة الفاروا في طوائف نحل العسل ليست كل ما ذكر ولكنها تتوقف علي عوامل عديدة وتستخدم كل الطرق والوسائل التي تتكامل وتعمل علي خفض تعداد طفيل الفاروا الي الحد الغير ضار , كما يلزم استخدام طرق التكنولوجيا الحيوية Biotechnological وعدم استخدام المبيدات الأكاروسية التي تسبب تلوث المنتجات النحلية وتترك متبقيات . كما يلزم أخبار النحالين بأفضل طرق لاختيار طرق المكافحة بالطرق الإرشادية وفي جمعيات النحالة في موقع الإنتاج لحماية النحالة ونحل العسل من أكاروس الفاروا.

• ملخص استخدام حامض الفورميك ، حامض الأكساليك ، حامض اللاكتيك ، والزيوت العطرية في مكافحة الفاروا في طوائف نحل العسل

Active substance or product المواد الفعالة في المكافحة	Formic acid (FA) Short term treatment حامض الفورميك لفترة قصيرة	Formic acid (FA) Long term treatment according to Krämer	Lactic acid (LA) حامض اللاكتيك	Oxalic acid (OA) حامض الأكساليك	Apilife VAR الزيوت العطرية
Application معاملة الطوائف	Passive evaporation from support material تبخر الحامض	Passive evaporation through evaporation holes in support material	Spraying the bees on each comb side with an atomizer	Spraying the bees on each comb side with an atomizer	Passive evaporation from the support material
Period of treatment فترة المعاملة وتاريخ اجراء المكافحة للفاروا	1st block of treatment, beginning of August; 2nd block of treatment, end of September	1st treatment by the end of July, beginning of August, 7 days; 2nd treatment by the end of September, beginning of October, 14 days	Whole year, except harvest time طول العام فيما عدا فترات الفيض	From the end of July to the end of December	From mid August to mid October
Number of treatment عدد مرات المعاملة	2-3 treatments per block ٢-٣ مرات	2 treatments مرتين ٢ معاملات	4 treatments ٤ معاملات	2 - 3 treatments ٢-٣ معاملات	2 successive treatments, each one during 3-4 weeks
Day temperature درجة حرارة الجو المحيط بالطوائف	12-20 °C - treatment during the day; 20-25 °C - treatment in the evening; > 25 °C - treatment early in the morning	Treatment on days with temperatures > 12 °C درجة الحرارة أكثر من ١٢ لتعامل الطوائف بالحامض	> 5 °C أكثر من ١٠ درجة في الجو البارد	> 5 °C أكثر من ١٠ درجة في الجو البارد	Average daily temperature > 12 °C درجة الحرارة أكثر من ١٢م
Concentration تركيز المادة المستخدمة	Treatment from the top 60 % FA; Treatment from the bottom 85 % FA	85 % FA ٨٥٪	15 % LA ١٥٪ حامض اللاكتيك	2.1 % OA ٢.١٪ حامض الأكساليك	75 % thymol, 16.4 % eucaliothol, 3.8 % menthol, 3.8 % camphor
Doses الجرعات المستخدمة من المادة الفعالة	1 story ml / 2 story ml: Swiss hive from the top 20-30; Dadant from top or bottom 30; Langstroth top or bottom 20-30 / 40-50; German standard top or bottom 20 / 40	250 ml ٢٥٠ مل في المعاملة الواحدة (١٠ مل لكل قرص)	5-8 ml per each comb side ٥-٨ مل لكل قرص (الجانب الواحد)	3-4 ml per comb side ٣-٤ مل لكل قرص من الجانب الواحد	20 g per tablet for 3-4 weeks, then renew ٢٠ جم للقرص ٣-٤ أسابيع ثم يجدد
Support material or solution صورة تقديم المادة الفعالة	Viscose sponge; Cardboard; Soft fibre plate (Pavatex)	Soft fibre plate (Pavatex) (25 cm x 17 cm x 1cm) sealed in plastic bag	1 L LA 80 % - 5.2 L water; 1 L LA 90 % - 6.0 L water; 1 kg LA cristals - 5.7 L water	30 g OA-dihydrate + 1 L water ٣٠ جرام حامض أكساليك + ١ لتر ماء	Vermiculite tablet (9 cm x 5 cm x 1 cm)
Surface of evaporation سطح التبخر للمواد	Whole surface of support material كل السطح المشبع بحامض الفورميك يكون معرضا للتبخير	Number of holes per plate side (diameter 1.5 cm) 1st treat. Swiss hive 4, Dadant 5, Langstroth 1 or 2story 4 or 7; 2nd treat. Swiss hive 10-12, Dadant 12-14, Langstroth 13 or 18	Hand atomizer or pressure atomizer with fine jet استخدام رشاشة يدوية أو استخدام موتور الرش الرفيع	Hand atomizer or pressure atomizer with fine jet استخدام الرشاشة اليدوية أو موتور الرش الدقيق	Whole tablet القرص كامل
Control of treatment efficiency or of the natural mite fall	Beginning 14 days after last treatment, during 2 weeks, measure natural mite fall, insufficient efficiency if > 1 varroa per day	Measure daily evaporation rate by weight; if < 7 g, further treatment will be necessary in Spring	Systematic control of natural mite fall; if 5-10 mites per day, a treatment is necessary in near future	Control of natural daily mite fall; if < 1 mite in July or < 5mites by mid-September, no summer treatments are necessary	Control of natural daily mite fall during 2 weeks following treatment, if < 1 varroa per day, efficiency is sufficient
Security measures by the application	Protective glasses and rubber gloves	When preparing the plates, protective glasses and rubber gloves	Protective glasses and rubber gloves استخدام نظارة وجوانتي	Rubber gloves, respiration mask, protective glasses, good airing of bee house	Rubber gloves يستخدم جوانتي

Table 2: Use of formic acid for short- and long-term treatment, lactic and oxalic acids and Apilife VAR

(after: Imdrof et al., 1996)

استخدام حامض الفورميك ، حامض اللاكتيك ، حامض الأكساليك ، والزيوت العطرية في مكافحة الفاروا في طوائف نحل العسل . (صـ ٣٣٩ ، صـ ٣٤٠)



ثانياً : استخدام حامض الفورميك فى مكافحة الفاروا والأكاروسات الأخرى بخلايا النحل

FORMIC ACID " CH_2O_2 " FOR CONTROL OF VARROA AND OTHER MITES IN HONEYBEES COLONIES






الإتجاهات الحديثة فى مكافحة أكاروس الفاروا
ثانياً : استخدام حامض الفورميك فى مكافحة الفاروا
والأكاروسات الأخرى بخلايا النحل
FORMIC ACID " CH_2O_2 " FOR CONTROL OF VARROA
AND OTHER MITES IN HONEYBEES COLONIES
مكافحة أكاروس الفاروا
حامض الفورميك
CH2O2
Fm
Cx
Tr
Dtar
Tb
الرجل الخلفية لشغالة النحل
شغالة نحل العسل تجمع حبوب اللقاح من إحدى الأزهار

ثانياً : استخدام حامض الفورميك فى مكافحة الفاروا والأكاروسات الأخرى بخلايا النحل

FORMIC ACID " CH_2O_2 " FOR CONTROL OF VARROA AND OTHER MITES IN HONEYBEES COLONIES

مقدمة عامة General Introduction

إن استخدام حامض الفورميك (CH_2O_2) Formic acid في مكافحة الأكاروسات معروف منذ فترة زمنية بعيدة ويعرف هذا الحامض(النمليك)وقد استخدم هذا الحامض بكفاءة في مكافحة أكاروس القصبات الهوائية في الولايات المتحدة الأمريكية منذ ١٩٨٠ ، وأول من استخدم حامض الفورميك في مكافحة الأكاروسات المتطفلة علي النحل parasitic mites هما العالمان Ritter & Ruttner (1980) في ألمانيا ، وقد استخدم حامض الفورميك في ألمانيا علي نطاق واسع في مكافحة أكاروس الفاروا *Varroa jacobsoni* وأكاروس القصبات الهوائية *Acarapis woodi* (Ritter 1981) و(Hoppe et al. (1989), Wachendorfer et al (1985) كما استخدم في السويد بواسطة العالم (Fries, 1989) وفي مصر بواسطة (Khattab 1989) وفي دبي بالإمارات العربية (Bracy & Fischer, 1989) ومنظمة الفاو ١٩٨٦.كما استخدم في صور متعددة إما في شيت من الورق أو في زجاجات بشريط داخل الخلايا أو بإضافة الجيلاتين إليه لحماية النحالين من التأثير الضار للحامض ;(Ritter, 1981 and FOA, 1986)

(Liu and Nasr, 1992; (Sharma, *et al.*, 1993); (Lupo and Gerling, 1990); (Khattab *et al.*, 1994); (Nelson *et al.*, 1994) and (Feldlaufer, 1997)

وفي مصر كان لحامض الفورميك الفضل الأول في القضاء علي الكارثة التي حلت بمصر في سبتمبر ١٩٨٩ حيث قامت كلية الزراعة بمشتهر بأجراء التجارب اللازمة في هذا الشأن مع كلية الزراعة بجامعة عين شمس واستخدم في هذه التجارب حامض الفورميك مقارنا بشرائط الأبيستان وعقدت (ندوة مكافحة الفاروا في ١٧ مايو ١٩٩٠) بكلية الزراعة بمشتهر وصدرت التوصيات باستخدام حامض الفورميك بصفة أساسية في مكافحة الفاروا وفي بعض أجزاء هذا الكتاب تم الإشارة إلي هذا الموضوع **(انظر صفحة ٣٦٢)** ٠٠٠٠٠

وفي أمريكا :-

وان كان لم يتم تسجيل حامض الفورميك من قبل منظمة حماية البيئة (EPA) الأمريكية لما يسببه كمادة كاوية واستخدام الجيلاتين سوف يقضي علي هذه المشكلة خاصة أن استخدام حامض الفورميك في مكافحة الفاروا لا يؤدي إلى ظهور المقاومة عند طفيل الفاروا كما حدث بشرائط الأبيستان كما أن النحل يتحمل ٨٠ مرة من الحامض قدر أكاروس الفاروا كما أنة يستخدم في حفظ الأغذية الجافة كما أنة يدخل ضمن تركيب العسل وبالتالي فإن استخدامه في مكافحة الفاروا بطرق سليمة وضمن برنامج المكافحة المتكاملة (IPM) في مناحل جمهورية مصر العربية والذي قادته كلية الزراعة بمشتهر منذ ١٠ سبتمبر ١٩٨٩ وحتى صدور هذا الكتاب و وصوله إلى جميع النحالين والمتخصصين في النحالة ونحل العسل ، وذلك ضمن برنامج المشروع القومي لمكافحة الأمراض والآفات علي نحل العسل والذي ينفذ بكلية الزراعة بمشتهر منذ أكتوبر ١٩٩٥ وحتى الآن بتمويل من وزارة الزراعة واستصلاح الأراضي .

١- استخدام حامض الفورميك في مكافحة الفاروا في المناطق الحارة (الإمارات العربية)

Treatment of Honeybee colonies Infested with *Varroa jacobsoni* using Formic Acid in Hot Climates



استخدم حامض الفورميك لمدة تعدت الشهر لمكافحة أكاروس الفاروا *Varroa jacobsoni* في منطقة شديدة الحرارة صيفا يليها موسم فيض العسل honey flow واستخدام جرعات من الحمض منخفضة التركيز في تلك المنطقة حيث ساعدت الحرارة المرتفعة علي زيادة حساسية الفاروا لاستخدام الحامض في المكافحة وزادت كفاءته حيث أن الحرارة العالية تزيد من سرعة تبخيره في جو الخلايا المعاملة بـه (Ruttner,1980) بينما في المناطق المنخفضة الحرارة مثل أوربا (i.e. Europe) فتعامل الخلايا بتركيزات مرتفعة من حامض الفورميك لانخفاض درجة حرارة الجو بهذه المناطق واستخدم الحامض في المكافحة يعتبر من الطرق الرخيصة التكاليف في المناطق التي يتوفر بها عمالة وحجم المناحل ليس كبيرا. ويمكن تنظيم عملية التبخير والتحكم في السطح المعرض من شريط تبخير حامض الفورميك .

وقد ظهرت الإصابة بطفيل الفاروا بدبي (الأمارات العربية المتحدة) في أبريل ١٩٨٨ ، ومنطقة دبي تقع علي بعد ١٥٠ كم من الخليج العربي ومجاورة لإيران ويوجد بها نوعان من النحل ، النحل الصغير *Apis florea (fab)* الذي يعيش بحالة برية ، والنحل الغربي *Apis mellifera L.*. المستورد الي هذه المنطقة والمربي في الخلايا الحديثة الخشبية (لانجستروث) ، ويتميز مناخ هذه المنطقة بالمنطقة الصحراوية الجافة ذات شتاء وصيف حار كما أن سقوط الأمطار منخفض Rainfall is low أقل من ٩٠ مم سنويا

(من ديسمبر الي مارس) ، كما أن متوسط درجة الحرارة تتراوح ما بـين ٢٨ – ٤٠ ° م في يونيو ، وبذلك يقع سلوك طفيل الفاروا في علاقته بحضنة النحـل بالمنـاطق التحـت استوائية والمناطق استوائية المناخ (.De Jong *et al*، ١٩٨٤) ونتيجة إصابة خلايا النحـل بأكاروس الفاروا في دبي أدي الي فقد ٤٠ % من تـلك الخلايا مثـل مـا حـدث في إيـــران (Komeili, 1988) .

طريقة استخدام حامض الفورميك Formic acid treatment

يستخدم وعاء يوضع علي سطح الأقراص ويملأ بحامض الفورميك ٧٠ % بمعـدل ٢٠٠ مل . وبالوعاء فتحة يوضع بها كرتونة خاصة تسمح بتبخير الحامض ويزود الحامض كـل ٨–١٠ أيام واستمرت المعاملة لمدة شهر ويتم عد الأكاروس المتساقط كل أسـبوع كمـا يوضح الجدول التالي :

عدد أكاروس الفاروا المتساقط أثناء المعاملة بحامض الفورميك

Mortality rates of mites falling during treatment

القياسات Calculated	العد بعد ٧ أيام 7 days during treatment	العد بعد ١٤ أيام 14days during treatment	العد بعد ٢١ أيام 21days during treatment	العد بعد ٢٨ أيام 28days during treatment
المتوسط Average	% ٦٠,٣	% ٢٥,٨	% ١٠,٨	% ٣,٠
الحد الأدنى Minimum	% ٤١,٨٧	% ١٦,٦٧	% صفر	% صفر
الحد الأقصى Maximum	% ٨٣,٣٠	% ٤٨,٨٩	% ١٨,٤٤	% ٣,٥٧

By S.Bracey and F.Fischer (1989)
American Bee Journal: 735-737



ومن الجدول يتضح أن حامض الفورميك وصل تأثيره الي قتل أكاروس الفاروا خلال شهر المعاملة بنسبة وصلت الي ٩٩,٩ % .

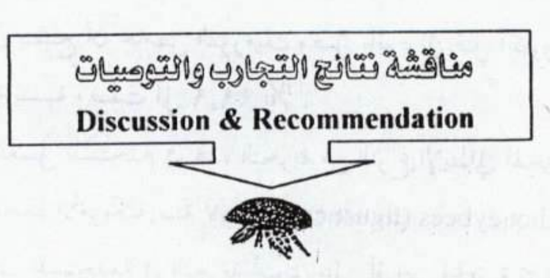
وكان نحل العسل المستخدم في هذه التجربة من النوع الإيطالي الهجين الأول المستورد من الولايات المتحدة الأمريكية سنة ١٩٨٧ Italian honeybees (ligustica) .

وقوة الطوائف المستخدمة في التجربة تحتوي علي أقراص الحضنة تتراوح ٤-٨ أقراص ، كما أن أصابة الطوائف colonies بأكاروس الفاروا تراوحت ما بين طوائف منخفضة الإصابة الي طوائف شديدة الإصابة ، وكان يستخدم ٣ طوائف تمثل ٢٥ % من عدد الطوائف المستخدمة في التجربة لتحديد مستوي الإصابة بأكاروس الفاروا للمقارنة (control) كما أن حضنة الذكور كانت تزال بمعدل قرصان لكل طائفة وتزال الأغطية ويعد الأكاروس الموجود علي العذارى وذلك بعد تجميدها frozen . والأكاروسات المتبقية تعد في العيون وهذا يعطي صورة واضحة لعدد الأكاروسات المتبقية بعد المعاملة كما يوضح الجدول التالي :-

- **عدد أكاروسات الفاروا في عيون عذارى الذكور قبل وبعد المعاملة بحامض الفورميك (خلال الأسبوع الأول)**

العدد للأكاروس counted	قبل المعاملة Before tretment	بعد المعاملة After treatment
المتوسط Average	١٦٠٠	١٥
الحد الأدنى .Min	٨٠٠	صفر
الحد الأقصى Max	٢٧٢٠	٢٠

By S.Bracey and F.Fischer (1989)
American Bee Journal: 735-737



إن المعاملة بحمض الفورميك يجب أن تستمر لمدة لا تقل عن ٤ أسابيع علي الأقل وتغطي فترة تربية حضنة النحل إذا كانت الحضنة موجودة حيث أن فترة المعاملة القصيرة shorter time spans غير مؤثر في المكافحة ineffective at controlling حيث وجد الباحثون أن إناث الفاروا المتبقية بعد المعاملة القصيرة تتكاثر وتضاعفت عددها ١٠ – ٢٠ مرة قدر الأكاروسات في البداية initial وذلك في خلال موسم الإصابة الواحد infestation in one season (Komeili,1988) ، وقد وجد أن الطوائف التي تعامل بحامض الفورميك Formic acid لمدة شهر علي الأقل تزداد قوة ويزداد إنتاجها من نحل العسل في الموسم التالي للمعاملة بمعني أن المكافحة بحامض الفورميك للفاروا يساعد الطائفة علي إعادة بناء نفسها ويزداد عدد أقراص الحضنة بها الي ٩ أقراص ويزداد إنتاجها من العسل عند مقارنتها بالطوائف التي لم تعامل بحامض الفورميك .

كما أن المعاملة بحامض الفورميك لا يسبب متبقيات في منتجات الخلية لمدة تصل الي ٣ شهور بعد المعاملة به ، كما أن أعداد الفاروا تقل الي درجة كبيرة وخاصة في المناطق الحارة لحساسية أكاروس الفاروا للحرارة العالية (Rosenkranz,1987) ، إن المقدرة العالية لتبخر حامض الفورميك في الأجواء الحارة مما يجعله اكثر تأثيرا assumed to be more efficient علي الفارروا في خلايا النحل .

كما أنة لم يؤثر استخدام حامض الفورميك علي الملكات أو نحل العسل مما يشجع علي استخدام حامض الفورميك في مكافحة أكاروس الفاروا في طوائف نحل العسل في المناطق المعتدلة والدافئة مثل مصر وذلك لرخص ثمنه وسهولة استخدامه وليس له آثار متبقية بالمنتجات النحلية ، كما أن الاتجاه الحديث هو عنصر أساسي في برامج المكافحة المتكاملة للفاروا في المناحل .

٢- مكافحة أكاروسات النحل المتطفلة (الفاروا ، الأكارين ، التروبيلابس)باستخدام حامض الفورميك

The Control of Parasitic Bee Mites : *Varroa jacobsoni, Acarapis woodi*; *and Tropilaelaps clareae* with Formic Acid





ملخص عام ABSTRACT

الطوائف المصابة Infested honeybee colonies كانت تعامل بحامض الفورميك Formic acid حيث يتم عمل ألواح مسطحة cardboard plates تشبع بحوالي ٢٠ مل (٢٠ سم٣) حامض فورميك ٦٥ % ، ويستخدم لكل طائفة في الخلية ذات الدور الواحد لوح واحد (القطعة المشبعة) وفي حالة الخلية المكونة من دورين يستعمل قطعتان مشبعتان بحامض الفورميك ٦٥ % .

- والمكافحة الجيدة كانت واضحة في حالة الفاروا Varroatosis عند استخدام هذه الألواح المشبعة (الشرائح) بحامض الفورميك وتوضع على أرضية الطبلية at the bottom board في الخلايا المعاملة ، وبعد ٤ معاملات بين المعاملة والأخرى ٤ أيام أعطت نسبة موت لأكاروس الفاروا ٩٤ %
- After 4 treatments at 4-day intervals 94 % of the varroa mites could be killed.
- والمعاملة الواحدة بحامض الفورميك في الطوائف المصابة بأكاروس التربيوليلابس Tropilaelaps clareae وكان معدل موت هذا الأكاروس في الحضنة المغلقة sealed brood حوالي ١٠٠ % لليرقات larvae ، ٩٩ % في حالة الحوريات الأولي

protonymphs ، ٨٨ % في الحوريات الطور الثـــاني deutonymphs، ٩٥ % في الأكاروس الكامل adult mites .

- بينما المعاملاتان Two treatmentsبحامض الفورميك Formic acid بين المـــرة الأولي والثانية ٧ أيام تقتل ٩١ % من الأكاروس الأكارين الكامل of adult 91 %) (Acarapis woodi) .

مقدمة : Introduction

- الأكاروسات المتطفلة علي النحل parasitic mites انتشرت في جميع المناحل في جميع أنحاء العالم فيما عدا أستراليا ونيوزيلندا ، والتوازن بين الطفيل (الأكاروس) والعائل (النحل) يكون مفقودا في حالة الأكاروسات علي النحل خاصة إذا كان العائل حديثـــا كما حدث في انتقال الفاروا من النحل الأسيوي (الشرقي) الي النحل الغـــربي (الأوربي Apis mellifera)وهذا مما أثر بشكل كبير علي النحل في جميع أنحاء العلم وهذا يقودنا الي سلوك الفاروا مع العائل الطبيعي له natural host وهو النحل الأسيوي :

Apis cerana) Koeniger et al 1981 and De Jong et al,) ١٩٨٢. حيث أوضحنا أن الفاروا علي العائل الجديد (النحل الغربي Apis mellifera) يستكمل دورة حياتـــه في فترة قصيرة بالنسبة لدورة حياة النحل الغربي مقارنا بالنحل الأسيوي ولهذا تزداد قدرته التدميرية وإهلاك طوائف النحل الغربي في مختلف مناطق العالم وأصبح العدو الأول لنحـــل العسل .

- بينما أكاروس التريبوليلاس *Tropilaeps clareae* يعيش في حالة تـــوازن مـــع عائلة الطبيعي النحل الكبير (الجبلي) *Apis dorsata* الذي يعيش بحالة بريـــة ، وإذا حدث وأصيبت طوائف النحل الغربي *A. mellifera* بهذا الأكاروس و لم يكـــافح في خلاياه فإنه يموت (الطفيل) بعد فترة قصيرة من تطفلة die in a short time

. Atwal & Goyal , 1971 and Woyke , 1985

- أما في حالة النحالة البدائية traditional beekeeping في جنوب باكستان وجنوب الهند مع النحل الأسيوي A. cerana فأنها تعرضت للضرر الشديد والدمار بمجرد دخول أكاروس الأكارين Acarapis woodi (Atwal , 1971 and Ahmed , 1984
- إن مكافحة ومقاومة the control أكاروس الفاروا وأكاروس التريبوليلابس صعبة للغاية وذلك لتواجد هذه الأكاروسات وتكاثرها داخل عيون حضنة النحل المغطاة بقرص الشمع مما يلزم للمكافحة تكرار استخدام عقاقير ومواد المكافحة الكيماوية chemotherapy واستخدام المواد الكيماوية يترك متبقيات في منتجات الخلايا . كما أنه قد يؤثر علي حساسية الأكاروسات للمبيدات وظهور المقاومة Resistance ولذلك فأنه لا بد من البحث عن استخدام مواد آمنة لحماية منتجات النحل ومنع ظهور مقاومة الأكاروس لفعل هذه المواد في المكافحة والحد من تكاثر أعداده داخل خلايا النحل الي الدرجة التي لا يحدث بها ضررا اقتصاديا . ولذلك كان استخدام حامض الفورميك Formic acid في عمليات مكافحة أكاروسات النحل المتطفلة .

طريقة استعمال حامض الفورميك في المكافحة
Material and Methods

أولا :-استعمال حامض الفورميك لمكافحة الفاروا
Formic acid for varroa control

استخدم حامض الفورميك في مكافحة أكاروس الفاروا في خلايا بها النحل الغربي السلالة الكرينولي A . mellifera carnica بألمانيا ، واستخدم الحامض في صورة شرائح illertissen mites plates (I M P) وهذه الشرائح مسجلة في ألمانيا ، حيث تشبع بالحامض وأبعادها (٣٠ سم × ٢٠ سم × ٠,١٥ سم) حيث تشبع بمعدل ٢٢ جم حامض فورميك ٦٥ % واستعملت هذه الشرائح كالتالي : -

١-توضع الشرائح المشبعة بحامض الفورميك علي قمة الأقراص .

٢-توضع الشرائح المشبعة بحامض الفورميك علي قاعدة الطبلية تحت الأقراص .

٣-يستعمل شريحتين واحدة علي قمة الأقراص وأخري تحت الأقراص .

والطرق الثلاث استخدمت للمقارنة ففي خلايا لانجستروث بها دور ودورين وكل دور به عدد من أقراص الحضنة ما بين ٣ - ٥ أقراص وبعد المعاملة بحامض الفورميك يترك باب الخلية مفتوحا (٣٥ × ٢ سم) لمدة ٢٤ ساعة يوميا ، ودرجة الحرارة القصوى تراوحت في فترة التجربة ما بين ٢٢ - ٣٠ °م ، وقد عوملت الطوائف (الخلايا) ٤ مرات ما بين المرة والأخري ٤ أيام خلال فترة التجربة من ٩ سبتمبر ١٩٨٧ الي ٢٢ سبتمبر ١٩٨٧ .

ولمعرفة قدرة وكفاءة المكافحة بحامض الفورميك تعامل الخلايا بعد التجربة باستعمال مبيد البيرزين Perizin بعد أسبوع من استعمال حامض الفورميك .

النتائج المتحصل عليها من استعمال حامض الفورميك في مكافحة الفاروا
Results and Discussion for varroa control

اختلفت استجابة الطوائف للمعاملة بحامض الفورميك سواء علي قمة الأقراص أو علي الطبلية تحت الأقراص وكان أفضلها هو استعمال الحامض علي قاعدة الطبلية تحت الأقراص حيث ينتظم عملية تبخير الحامض ولا يضايق النحل كما يعطي نسبة موت للفاروا عالية حيث أعطت هذه الطريقة معدل موت للفاروا وصلت الي ٩٤ % وهذه أعلي من نسبة موت الفاروا عند وضع الحامض (الشيت المشبع) علي قمة الأقراص ، كانت حوالي ٨٥ % نسبة موت للفاروا .

بينما إذا وضعت الشيت علي القمة وشيت آخر علي الطبلية تحت الأقراص كانت نسبة موت الفاروا حوالي ٨٩ % . وكانت أعلي نسبة موت للفاروا ٩٦ % في حالة استعمال حامض الفورميك علي أرضية الطبلية في خلية ذات دور واحد . وبصفة عامة فإن استخدام حامض الفورميك في مكافحة الفاروا لم يؤثر علي الملكات أو الشغالات أو الأطوار الأخرى للنحل ، واستعمال الحامض في خلية من دور واحد أفضل من استخدامه في دورين من حيث نسبة موت الفاروا حيث يعطي نسبة موت ٩٣ % في حالة الدور الواحد ، ٨٥ % في حالة الدورين (صندوقان من الحضنة) Brood chamber كما

وجد أن للحامض تأثير فعال علي الأكاروس الموجود داخل العيون ويؤثر علية بدرجة كبيرة.

(الجدول التالي يبين تلك النتائج) : -

جدول ( ) يبين نتائج مكافحة أكاروس الفاروا بحامض الفورميك

Results of therapy of Varroatosis with formic acid

نسبة موت الفاروا Varroa mite Mortality %	عدد أدوار الخلية NO. of brood chambers	عدد الخلايا NO. of colonies	طريقة المعاملة بالحامض way of application of formic acid plates
٩١ % (٨٧– ٩٦ %)	١	٣	الشيت بالحامض علي قمة الأقراص
٧٩ % (٦٧–٨٧%)	٢	٣	from the above chamber of broad
٩٣ % (٨٩–٩٨ %)	١	٣	يوضع شيت الحامض أعلي وأسفل أقراص الخلية
٨٤ % (٧٦ – ٨٩ %)	٢	٣	from above and at the bottom board
٩٦ % (٩٣–٩٧ %)	١	٣	الشيت يوضع علي الطبلية تحت الأقراص
٩١ % (٨٦–٩٥ %)	٢	٣	at the bottom board

Hoppe, H., Ritter W. and Elizabeth w.c. Stephen (1989) American Bee J. 129:739-742



ثانيا :- استعمال حامض الفورميك لمكافحة أكاروس التريبوليلابس
Formic acid for Tropilaelaps clareae control

أجريت هذه التجارب علي النحل الغربي من السلالة الإيطالي في طوائف مرباة في باكستان في ربيع ١٩٨٨ واستخدم ٤ خلايا لانجستروث ذات دور واحد ، وكانت تعامل هذه الطوائف (الخلايا) بشيت واحد (IMP) المشبع بحامض الفورميك Formic acid ، وتوضع علي قاعدة الطبلية في الجزء الخلفي من الخلية حيث أن درجة الحرارة اليومية daily تقع ما بين ٣٥ - ٤٠ °م وتتم المعاملة بالحامض في المساء the evening وفتحة الخلية تظل مفتوحة (٣٥ سم × ٢ سم) لمدة ٢٤ ساعة يوميا بعد المعاملة ويتم أخذ عينات من الحضنة بفتحها تحت الميكروسكوب ومعدل موت أكاروس التريبوليلابس في أطوار اليرقة larvae ، والحورية الأولي protonymph ، والحورية الثانية deutonymph والحيوان الكامل adult mites كانت تعد هذه الأطوار الميتة ، وأيضا ٤ عينات من الخلايا غير المعاملة بحامض الفورميك (كنترول control) كانت تفحص بنفس الطريقة لعد الأكاروسات الحية والميتة طبيعيا .

كما أجريت تجربة حقلية باستخدام ٨٠ خلية عوملت بحامض الفورميك ٦٥ % ، حيث عوملت الخلايا المصابة بأكاروس التريبوليلابس مرتان باستخدام الشيت المشبع بحامض الفورميك مرة يشبع الشريط ٤٠ مل حامض فورميك ٦٥ % في المرة الأولي لخلية ذات دور واحد ، وفي المرة الثانية لخلية ذات دوران . كما درس وقدر تأثير الحامض علي الملكات وبقية أفراد الطائفة .

النتائج المتحصل عليها باستعمال حامض الفورميك في مكافحة أكاروس التريبوليلابس
Results and Discussion for Tropilaelaps control with formic acid

علي الرغم من أن درجة الحرارة خارج الخلايا كانت (٣٠ - ٣٥ °م) فإن الطوائف تحملت حامض الفورميك حيث لم يؤثر علي الملكات و لم يحدث فقد لأي منها ، كما أن

سلوك الطوائف بعد المعاملة بالحامض لم يتغير بل كان طبيعيا ، كما لم تتأثر الحضنـــــة في طوائف التجربة .

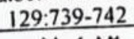
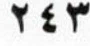
إن المعاملة الواحدة بحامض الفورميك قتلت جميع أطوار التربيلابس داخل العيون بنســــبة وصلت الي ١٠٠ % في حالة يرقات الطفيل larvae ، ٩٩,٣ % لحوريـــــات الطــور الأول protonymph ، ٨٨ % لحوريات الطور الثاني deutonymph و٩٩ % للحيوان الكامل adult مقارنة بالكنترول (غير المعامل بحامض الفورميك) حيث أن نسبة المــوت الطبيعي كانت ٩ % لليرقات ، و١٦ % لحوريات الطور الأول ،٢٥ % لحوريات الطور الثاني ، و٢٢ % لأكاروس التريبوليلابس البالغ هذه النتائج تتوافق مع أبحاث GARG et al , 1984 حيث أوضح أن استخدام ٥ مل حامض فورميك ٨٥ % / يوم تكرر لمـــدة ٢١ يوم ضد أكاروس التريبوليلابس كانت عالية التأثير وفعالة في مكافحة هذا الأكـلووس في طوائف النحل Hoppe et al , 1989 ويوضح الجدول التالي نتائج استخدام حـــامض الفورميك ضد التريبوليلابس .

جدول ( ) يوضح نتائج مكافحة أكاروس التريبوليلابس بالمعاملة بحامض الفورميك مرة واحدة

Mortality of Tropilaelaps clareae after one Formic acid application

نسبة الموت في الخلايا المعاملة % Treatment % Mortality No. mites	%	%	نسبة الموت بالكنترول %(N=4) Control % Mortality NO.mites	أطوار الأكاروس Development stage
١٤٩	١٠٠	٩	٤٥	١-اليرقة Larvae
٣٤٧	٩٩	١٦	٤٣	٢-الحورية الأولي protonymph
٥٣٩	٨٨	٢٥	٦١	٣-الحورية الثانية deutonymph
٢٥١٨	٩٥	٢٢	٣٧٥	٤-الأكاروس البالغ adult mites

Hoppe, H., Ritter W. and Elizabeth w.c. Stephen (1989) American Bee J. 129:739-742

وباستعراض نتائج استعمال حامض الفورميك Formic acid في مكافحة أكاروس التريبوليلابس أنة اكثر حساسية لهذا الحامض عن اكاروس الفاروا ، حيث يخترق جزء من حامض الفورميك من ثقوب أغطية الشمع الي الأكاروس داخل الحضنة المغلقة بكمية اكبر من حالة أكاروس الفاروا ، (Adelt & Kimmich,1986) كما وجد أن إغلاق الخلايا في حالة استخدام حامض الفورميك في مكافحة التريبوليلابس يقتل ١٠٠ % من جميع أطوار الأكاروس ، بينما في حالة ترك فتحة السروح مفتوحة بالخلية المعاملة يقلل من نسبة موت الأكاروسات حيث أن الفتحة تقلل من نسبة توزيع الحامض المتبخر بالخلية .
وقد وجد أن أكاروس التريبوليلابس المجود بجوار فتحة السروح ويفلت من المكافحة فيكون له قدرة كبيرة علي اعادة الاصابة للنحل بكفاءة عالية . كما أنة لم يتضح وجود تأثير واضح لوضع الحامض أعلي الأقراص أو أسفلها علي الطبلية بالخلية .
كما أن ارتفاع درجة الحرارة خارج الخلايا يزيد من كفاءة الحمض في عمليات المكافحة ضد أكاروس التريبوليلابس بعكس انخفاض درجة الحرارة يقلل من كفاءة الحامض في تبخره ويقلل من تأثيره في عمليات المكافحة (المقاومة) .

كما وجد بالطوائف المصابة بأكاروس التريبوليلابس *Tropilaelaps clareae* قبل المعاملة بحامض الفورميك تظهر علي الحضنة أعراض الإصابة بتعفن الحضنة الأوربي The brood showed the clinical symptoms of European (هذه الحالة توجد في مصر حاليا بعد الإصابة بالفاروا) foul brood وقد سجلت من العينات الواردة الي المعمل المركزي لأمراض النحل وآفاته بكلية الزراعة بمشتهر خلال السنوات (١٩٩٦ ، ١٩٩٧ ، ١٩٩٨) وتم الفحص وكل الأعراض والبيانات توضح ذلك ، كما ظهرت الحضنة المثقبة في أغطيتها في نفس العينات ، والحضنة المتفرقة .
وفي باكستان لم يمكن إثبات هذه الأعراض المرضية معمليا بالفحص البكتريولوجي علي الحضنة الميتة No. pathogen could be determined through bacteriological and virological tests on the dead brood.
(Hoppe *et al.1989)*

وجدت الطوائف المعاملة بحامض الفورميك بعد أسبوعان من المعاملة بدون حضنة مصابة infestations كما أن الحضنة الميتة بالخلايا وكذلك الحضنة المثقبة والمتفرقة اختفت وقام النحل بتنظيف تلك الخلايا كما انتظمت عمليات تغذية الحضنة المفتوحة Feeding of the open brood was better كما أن استعمال حامض الفورميك في الطوائف المصابة بالتريبوليلابس لم يؤثر علي الملكات و لم يفقد أي منها في ٨٠ طائفة استخدمت في التجربة ، وفي باكستان حيث النحالة البدائية حيث يستخدم في مكافحة هذا الأكاروس الكبريت الناعم (بودرة الكبريت **sulphur powder**) وجد أنة يقتل فقط الأكاروسات الموجودة علي النحل البالغ وبذلك تتضح أهمية استخدام حامض الفورميك في هذا المجال لمكافحة أكاروس التريبوليلابس .

ثالثا :- مكافحة أكاروس الأكارين باستخدام حامض الفورميك
Formic acid for *Acarapis woodi* control

تم أجراء هذه التجارب في باكستان في ربيع ١٩٨٨ علي النحل الإيطالي *Apis mellifera ligustica* المربي في خلايا من النوع لانجستروث Langstroth ذات دور واحد واستخدام ٤ خلايا عوملت بحامض الفورميك مرتان بين المرة الأولى والثانية أسبوع وذلك باستخدام الشيت المشبع بالحامض كما سبق (٣٠سم x٢٠سم x٠,١٥) حيث تشبع بحوالي ٢٢ جم حامض الفورميك ٦٥ % ويوضع شيت واحد (IMP) لكل خلية علي أرضية الطبلية ، وكانت درجة الحرارة خارج الخلايا عالية (٤٠ °م) والشيت المشبع بالحامض Plates كانت توضع في المساء بعد عودة جميع النحل السارح ولتحديد تأثير حامض الفورميك في مقدرته علي مكافحة أكاروس الأكارين يتم جمع عينات النحل من علي الغطاء الداخلي بعد ٤٨ ساعة من المعاملة بحامض الفورميك ثم إزالة الرأس والصدر الأول من الشغالة ثم يزال الفرع الرئيسي للقصبة الهوائية الرئيسية للثغر

بميكروسكوب التشريح ، والفرع الرئيسي للقصبة الهوائية يوضع علي شريحة زجاجية مزودة بعدة نقط من الماء أو الجليسرين وباستخدام إبرة تشريح دقيقة يتم وضع القصبة الهوائية كما يتم استخدام بعض شعر الرأس (شعر الإنسان) في تحديد محتويات الشريحة والنقط المائية ، ثم يتم تغطية الشريحة بغطاء من الزجاج وتتم عملية الفحص ووضع الغطاء تحت الميكروسكوب (80x) وبالفحص يمكن تحديد الأكاروس الحي alive والأكاروس الميت dead وتقدير كفاءة الحامض ، واستخدم ٤ طوائف من النحل بدون معاملة فحصت بنفس الطريقة (الكنترول control) .

النتائج المتحصل عليها باستخدام حامض الفورميك في مكافحة أكاروس الأكارين controlling of *Acarapis woodi* by Formic acid

علي الرغم من أن درجة الحرارة في منطقة أجراء التجارب علي حامض الفورميك في باكستان وصلت إلى ٤٠ °م فان حامض الفورميك كان استخدامه آمنا وتحملته الخلايا في هذه الظروف البيئية ،ولم يحدث فقد للملكات كما لم يتأثر نشاط النحل بعد المعاملة بالحامض و لم تتأثر حضنة النحل أيضا No lasting damage to brood وقد أدي استعمال حامض الفورميك في المكافحة إلي قتل ٨٣ % من اكاروس الأكارين من المعاملة الواحدة بالحامض في ٤ طوائف شديدة الاصابة بالأكاروس مستخدمة في تلك التجربة ، بينما ارتفعت بسبة موت الأكاروس إلى٩١ % بعد المعاملة الثانية بالحامض (كما يوضحه الجدول التالي).

وكان معدل الموت الطبيعي لأكاروس الأكارين في طوائف المقارنة (الكنترول) حوالي ١٠ % بدون معاملة بالحامض في ٤ طوائف مخصصة للمقارنة في نفس الوقت التي أجريت فيه التجارب .

وهذه النتائج تتفق مع نتائج (Sharma *et al.*1983) أن استخدام حامض الفورميك ٨٥ % بمعدل ٥ مل (٥ سم^{٣}) يوميا لمدة٢١ يوم يعطي نتائج موت للأكاروس عالية جدا . كما أن (Delfinando & Baker,1988) لم يحدد مدي

تأثر كل من اليرقات والأفراد المتحركة من الأكاروس علىعدد الأكاروس الميت والحي في تجاربه وفي هذه التجربة ثبت أن حامض الفورميك يقتل يرقات الأكاروس والأفراد المتحركة كما يؤدي إلى تدمير بيض الأكارين ، وقبل المعاملة بحامض الفورميك يمكن مشاهدة أعراض الإصابة كاملة بالأكارين Acarosis وموت النحل المصاب أمام الخلايا وخاصة أمام فتحة الطيران وتشاهد الشغالات الميتة متكورة dead and crawling كما تؤثر علي مقدرة النحل علي الطيران ويشاهد النحل الزاحف ويفشل النحل في تكوين التجمعات في الجو البارد clustering ، ولكن بعد أسبوع واحد من العلاج بحامض الفورميك تختفي هذه الأعراض من طوائف نحل العسل المصابة بأكاروس الأكارين *Acarapis woodi* .

جدول ( ) يوضح نسبة موت أكاروس الأكارين بعد المعاملة بحامض الفورميك

Mortality of *Acarapis woodi* after Formic acid application

Hoppe, H.; Ritter W. and Elizabeth w.c. Stephen (1989) American Bee J. 129:739-742

عدد مرات المعاملة	٤ خلايا بدون معاملة (كنترول)		٤ خلايا عوملت بحامض الفورميك ٦٥ %	
	العدد الميت	نسبة الموت%	العدد الميت	نسبة الموت %
معاملة مرة واحدة one treatment	-	-	٣٧٥	٨٣ %
معاملة مرتان two treatment	١٩١	١٠ %	٦٦٢	٩١ %

التوصيات وخلاصة استخدام حامض الفورميك في مكافحة الأكاروسات المتطفلة علي النحل

conclusions & Recommendation for the control of parasitic bee mites.

من نتائج البحث السابق يمكن توضيح أن حامض الفورميك Formic acid يعادل ويطابق أدوية علاج الأكاروسات المتطفلة علي نحل العسل

Formic acid is on adequate medicant for the control of parasitic bee mites.

** وفي حالة استخدام حامض الفورميك لمكافحة مرض الفاروا Varroatosis في خلايا نحل العسل فإنه يفضل المعاملة بوضع الشيت علي أرضية الطبلية application at the bottom board وتكرر المعاملة ٤ مرات بين المرة والأخري ٤ أيام علي التوالي ووجد أن هذه الطريقة في المكافحة تعادل طريقة استخدام كيماويات مكافحة أكاروس الفاروا في تأثيرها العلاجي ضد الفاروا chemotherapy in effectiveness .

كما أن استخدام حامض الفورميك لم يسبب ضررا للنحل أو الحضنة أو الملكات

.No lasting damage to bees , brood or queens

** كما أن المعاملة الواحدة بحامض الفورميك في الطوائف المتوسطة الإصابة باكاروس التريبوليلابس وكذلك في حالة استعماله مرتان مرة واحدة كل أسبوع في طوائف النحل شديدة الإصابة بالتريبوليلابس يكون كافيا لمكافحة هذا الأكاروس

are sufficient for the control of Tropilaelaps clareae

** في حالة علاج الإصابة بأكاروس الأكارين *Acarapis woodi* فأن استخدام حامض الفورميك ٣ مرات بين المرة والأخرى أسبوع تكون كافية في مكافحة هذا الأكاروس والقضاء علية بطوائف نحل العسل .

** من التأثيرات الجانبية لحامض الفورميك أنه يقتل الأطوار الصغيرة ليرقات دودة الشمع عند استخدامه في مكافحة الأكاروسات المتطفلة

Killed of young wax moth larvae with formic acid

** حتى لا يؤثر حامض الفورميك علي نشاط الطائفة ومعدل طيران النحل فيـــترك المدخل مفتوحا أثناء المعاملة بالحامض .

كما أن الحامض لا يؤثر بهذه الطريقة بأبخرته علي النحل أو الحضنة أو الملكات .

** حامض الفورميك المستخدم في المكافحة تركيزه ٦٥ %(65 % formic acid) يحضر من الحامض التجاري تركيز ٩٥ % بالوزن حيث أن تركيز هـــذا الحـــامض تكون كثافته ٢٢ و١ (density of 1.22 of 95 %) ولتحضير حامض فورميـــك ٦٥ % يستخدم ٥٣٠ مل ٩٨ % + ٣٥٠ مل ماء نقـــي (350 ml water) وبذلك يكون تحضير ٢٢ جم حمض فورميك ٦٥ % أو ٢٠ مل الـــتي تســـتخدم للمعاملة الواحدة داخل خلية النحل ذات الدور الواحد أو ٤٤ جم حامض فورميك ٦٥ % أو ٤٠ مل ، للمعاملة الواحدة في الخلية ذات الدوريـــن ويســـتخدم هـــذا الحامض مع أي مادة تســـمح بتشـــرب الحـــامض porous material يوصـــي باستخدامها لتحمل الحامض لتسمح بتبخير الحامض من خلالها كما سبق توضيـــح ذلك (سواء في شيت أو في زجاجات بشريط) .

****

٣- استخدام حامض الفورميك في صورة بلوكات جيلي لمكافحة الأكاروسات المتطفلة علي النحل(أكاروس الفاروا ، اكاروس الأكارين)

A Gel Formulation of Formic acid for the control of Parasitic Mites of Honey Bees (*Varroa jacobsoni & Acarapis woodi*)

by

Feldlaufer , M. F . ; Pettis J . S . ; Kochansky J. P. and Shimanuki H. (1997) American Bee J., 137: 661 – 663





ملخص عام General Abstract

حامض الفورميك الجيلاتيني ٦٥ % حامض فورميك والمنتج في أمريكا في ولاية ميرلاند (B F A) Gel formic acid 65 % يستخدم في شكل بلوكات جيلاتينية داخل أكياس بلاستيك أعطت نتائج جيدة في مكافحة الأكاروسات المتطفلة علي نحل العسل وقد وجد أن المعاملة الواحدةبحامض الفورميك الجيلاتيني تعطي تركيز لبخار الحامض في جو الخلية ١٠ – ٥٠ جزء في المليون ، وهذا يعادل تأثير ٤ معاملات باستخدام حامض الفورميك سائلا Liquid application .
وأوضحت المعاملة بالحامض الجيلاتيني في المناحل في الربيع بمعاملة واحدة أعطت تأثيرا علي الطفيل الأكاروسي قدرة ٧٠ % مكافحة للفاروا عندما قدرت بالمعاملة التالية بشرائط الأبيستان Apistan R .

وفي حالة أكاروس الأكارين *Acarapis woodi* يقتل الأكاروس بنسبة ١٠٠ % بالمعاملة بالحامض الجيلاتيني في خلال ٨ أيام من المعاملة .

إن المعاملة بحامض الفورميك الجيلاتيني(B F A) Beltsville formic acid 65 % gel packets سهل الاستخدام ولا يسبب التهابات للأيدي عند مقارنته بحامض الفورميك السائل ، بالإضافة إلى انتظام تبخره وبطئه مما يقلل من مرات المعاملة إذا استخدم سائلا ، مما يشجع استخدامهفي مكافحة الأكاروسات المتطفلة علي النحل في المكافحة المتكاملة .

Introduction مقدمة

إن أول من استخدم حامض الفورميك في مكافحة الأكاروسات المتطفلة علي نحل العسل هما العالمان Ritter & Ruttner 1980 وذلك في ألمانيا ، وتلي ذلك استخدام حامض الفورميك في مكافحة أكاروس الفاروا *Varroa jacobsoni* وكذلك في مكافحة أكاروس الأكارين *Acarapis woodi* بواسطة العالم (Wachendorfer *et al.* 1985) ومساعدوه في ألمانيا أيضا حيث استخدم الحامض مشبعا في شيت IPM)) حيث يشبع بحامض الفورميك ويوضع في الخلية وهذه انتشرت من ألمانيا إلي بلدان عديدة ضد الأكاروسات المتطفلة علي النحل.

(Hopp *et al.*,1989), Sweden (Fries,1989) and Dubai (Bracey and Fischer,1989);(Khattab,1989 & 1990).

كما انتشرت طرق أخري باستخدام شيت من الأقمشة والمنسوجات تشبع بحامض الفورميك (Liu and Nasr,1992) كما انتشر استخدام أوعية وزجاجات تحتوي علي شرائط مغمورة في حامض الفورميك الموجود داخل تلك الزجاجات مثل طريقة مشتهر ١٩٩٠ والتي أوصي باستخدامها في الندوة التي عقدت في ١٧ / ٥ / ١٩٩٠ كما أوصت وزارة الزراعة باستخدامها في ربيع عام ١٩٩٥ بالإضافة إلي أبحاث الخارج مثل :-

(Ritter,1981);(Sharma *et al.*,1983);(Lupo and Gerling,1990)

وقد استخدم العالم (Nelson *et al.*,1994) ومساعدوه شرائط جيلاتينية مشبعة بالحامض (gel strip) وكل هذه الطرق تختلف في تركيز حامض الفورميك السائل كما أنة يلزم تعدد مرات الاستخدام في المكافحة **multiple application.**

ونظرا للضرر الذي يسببه حامض الفورميك السائل للنحال حيث أنة مادة كاوية فإن هذا البحث حسن طريقة استخدام الحامض ليكون آمن الاستخدام ولتقليل عدد مرات الاستخدام في المكافحة . كما يتم مقارنة معدل تبخر الحامض من بلوكات الجيلاتين المشبعة وبين المعاملة بالحامض السائل ثم قياس كفاءة الحامض الجيلاتيني في مكافحة الأكاروسات المتطفلة علي نحل العسل **Parasitic mites of honey bees**

طريقة استخدام حامض الفورميك الجيلاتيني
Material and Methods

١-استخدام حامض الفورميك الجيلاتيني لمكافحة أكاروس الفاروا
Gel packts of 65 % formic acid for Varroa control

أجريت التجارب ضد الفاروا خلال شهر مايو و يونيو في المناحل وخصص لهـذه التجربة ٩ خلايا مصابة بأكاروس الفاروا وكل خلية من دورين حضنة (الخلايا من النوع لا نجستروث) قسمت هذه الخلايا التسع الي ٣ مجاميع three groups ،٣ طوائف (خلايا) تستقبل بلوك واحد (مشبع بحامض الفورميك) gel (B F A) packets ، و٣ طوائف (خلايا) تعامل بحامض الفورميك السائل treated with liquid formic ٤ مرات (اليوم الأول ، رابع يوم ، ٨ يوم ، واليوم ١٣) ، ثم ٣ طوائف (خلايا) بدون معاملة (للمقارنة control) .

- وبعد ٢١ يوم من المعاملة حامض الفورميك يزال من الخلايا المعاملة بـه ، وكل الخلايا بما فيها خلايا المقارنة (الكنترول) تعامل بشرائط الأبيستان Apistan R لمدة ٢١ يوم إضافية لتحديد كفاءة الحامض .
- حامض الفورميك الجيلاتيني يحضر في شكل بلوكات (بواسطة Beltsville , Maryland , U S A بأمريكا) وهي باختصار (خلط ٣٠ جم جيلاتين لكل ١٠٠ جم حامض فورميك ٦٥ %) ويكون الحامض في شكل بلوكات جيلاتينية BFA gel packets وزن ٢٠٠ جم بها ٦٥ % فورميك توضع في بلاستيك ليكون أبعادها (٦ × ٦ × ٨/٣ بوصة) هذا الحجم يكون من السهل وضعها علي قمة الأقراص في الخلايا ويفتح الكيس بأربعة خطوط طويلة من أسفل four slits في مواجهة أقراص الحضنة .

- ويستعمل حامض الفورميك السائل ٦٥ % باستخدام : ورق يتشرب Absorbent paper بمعدل ٤٠ مل (سم ٣) لكل ورقة توضع مرتفعة بواسطة سدابتين من الخشب علي قمة أقراص الحضنة .
- ويتم تقدير معدل تبخر حامض الفورميك وتقديره في كلتا الطريقتين . كما يلزم تجهيز طبلية الخلايا بورق خاص مدهون بالفازلين ومحمي بشبكة من السلك الدقيق لعد الأكاروس المتساقط والميت mite drop .
- ولتقدير كفاءة حامض الفورميك الجيلاتيني ٦٥ وحامض الفورميك السائل ٦٥

Efficacy of BFA gel packets and liquid of formic acid 65 % % applications

يتم ذلك بمقارنة عدد الأكاروسات الفاروا المتساقطة بعد ٢١ يوم من المعاملة بعدد الأكاروسات الكلية المجموعة بعد ٤٢ يوم من المعاملة بعد المعاملة بالأبيستان .

(المعاملة بحامض الفورميك ٦٥ % + المعاملة بالأبيستان)

(Treatment with formic acid 65 % + Apistan R treatment)

نتائج معاملة خلايا النحل بحامض الفورميك الجيلاتيني لمكافحة الفاروا : -

Results of using gel packets 65 % formic acid for Varroa jacobsoni control : -

في هذه التجربة كان يتم قياس معدل تبخر الفورميك داخل خلايا نحل العسل مقدرة بجزء في المليون) PPM) في كلا الطريقتين المستخدمان في المكافحة (حامض الفورميك الجيلاتيني ٦٥ % وحامض الفورميك السائل ٦٥ %) ويتم التقدير كل ٣ ساعات في اليومان الأولان من المعاملة (٤٨ ساعة) كما يوضحه شكل رقم (١) ثم يقدر معدل التبخر من الحامض كل ساعتان بعد ذلك يوميا ابتداء من الساعة ٩ صباحا وحتى الساعة ٥ مساء (from 9 am to 5 pm) في خلال أيام الدراسة (اليوم الثالث ، والرابع ، الثامن ، العاشر ، واليوم ١٥) (on various days 3, 4, 8, 10 and 15) ومن خلال القراءتان لتركيز بخار حامض الفورميك في الخلايا خلال اليومان الأولان لا يقل تركيزه عن ١٠ جزء في المليون (10 PPm) وقد وصل في العديد من أيام المعاملة الي تركيز ٤٠ – ٥٠ جزء في المليون (40 – 50 ppm) بينما في حالة حامض الفورميك السائل أرتفع تركيزه في اليوم الأول ليصل الي ٢٠ جزء في المليون (20 ppm) ثم

انخفض تدرجيا بعد ذلك كما يوضحه الشكل رقم (١) ، وهــــذا التغــير في تركــيز الحامض السائل يرجع الي الإضافات الثلاث الجديدة للخلية خلال فترة الدراسة .

وبصفة عامة فإن مستوي تركيز أبخرة حامض الفورميك الجيلاتيني أعلي مـــن مســتوي تركيز أبخرة حامض الفورميك السائل . كمل أن هناك علاقة موجبة بين درجة حـــرارة الجو المحيط وتركيز أبخرة الحامض بخلايا النحل حيث يزيد التبخر في وسط النهار بارتفــاع درجة الحرارة كما يوضح ذلك الشكل (١) بينما ينخفض التركيز أثناء الليـــل حيــث درجة الحرارة المنخفضة .

وتم تقدير أعداد أكاروس الفاروا المتساقط في طوائف (خلايــا) المعاملــة وكذلــك في طوائف (خلايا المقارنة control) بعد ٢١ يوم ثم بعد ٢١ يوم أخري بعـــد المعاملــة بالأبيستان (جدول رقم ١) حيث كانت نسبة مـــوت الأكـــاروس (الفـــاروا) في ٣ طوائف (خلايا) عوملت بحامض الفورميك الجيلاتيـــي ٦١,٣ % ، ٧٣,٢ % ، ٧٦,٣ % بمتوسط قدرة ٧٠,٣ % (average = 70.3 %) .

بينما المعاملة بحامض الفورميك السائل يقل تأثيره في مكافحة الفــــاروا عـــن بلوكـــات الجيلاتين ٦٥ % حامض الفورميك ، حيث أعطت الطوائف المصابة بالفاروا والمعاملـــة بالحامض السائل متوسط قدرة ٦١,٢ % (average = 61.2 %) بينما في طوائـــف (خلايا) المقارنة (الكنترول) أعطت متوسط تساقط وموت للفاروا طبيعيا مقداره ١٧,٦ % (averaged about 17.6 %) .

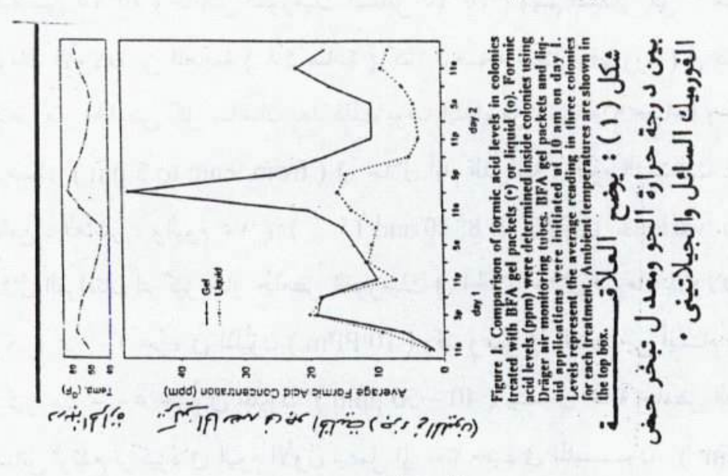


Figure 1. Comparison of formic acid levels in colonies treated with BFA gel packets (•) or liquid (o). Formic acid levels (ppm) were determined inside colonies using Dräger air monitoring tubes. BFA gel packets and liquid applications were initiated at 10 am on day 1. Levels represent the average reading in three colonies for each treatment. Ambient temperatures are shown in the top box.

شكل (١) : يوضح العلاقــة بين درجة حرارة الجو ومعدل تبخر حمض الفورميك السائل والجيلاتيني .

جدول (٤) كفاءة حامض الفورميك الجيلاتيني والسائل في مكافحة الفاروا

Efficacy of BFA gelpackets and liquid Formic acid in controlling *Varroa jacobsoni*

الطوائف (الخلايا)	عدد الأكاروس (الفاروا) المتساقط								
	خلايا الكنترول			حامض الفورميك الجيلاتيني			حامض الفورميك السائل		
	١	٢	٣	١	٢	٣	١	٢	٣
الأكاروس المتساقط خلال ٢١ يوم	١٤٢٤	٤١٠٣	٦٣٤	٢٣٤٤	٥١٢٩	٤٤٨٤	٣٤٢١	١٣٥٣	٣٨٥٢
الأكاروس المتساقط الكلي بعد ٤٢ يوم	٩٧٥٣	٢٣٧٣٦	٣٠٠٠	٤٣٧٨	٨٣٦٤	٦١٢٥	٤٠٨٥	٣٩٨٣	٥٨٤٨
المتوسط %	% ١٧,٦			% ٧٠,٣			% ٦١,٢		



by
Feldlaufer, M. F.; Pettis J. S.; Kochansky J. P. and Shimanuki H. (1997) American Bee J., 137: 661 – 663



٢-استخدام حامض الفورميك الجيلاتيني في مكافحة أكاروس الأكارين
Gel packets of formic acid in controlling *Acarapis woodi*

يتم استخدام ٣ أقفاص سلك (٤ × ٤ × ٣¼ بوصة) يوضع في كل قفص ٥٠ شغالة نحل مصابة بأكاروس القصبات الهوائية (الأكارين) Tracheal mites وتزود بالمحلول للتغذية ويوضع كل ٣ أقفاص في خلية لا نجستروث من دورين والغطاء الداخلي من سلك ، تستعمل كل خلية كغرفة تبخير

- ويتم معاملة خلية باستخدام ٤٠ جم حامض فورميك جيلاتيني ٦٥ % تركيز الحامض توضع في طبق بتري مفتوح .
- الخلية الثانية المحتوية علي ٣ أقفاص للشغالات مصابة بأكاروس الأكارين تعامل بزيت النعناع (المنتول Menthol) بمعدل ٥٠ جم منتول .
- الخلية الثالثة المحتوية أيضا علي ٣ أقفاص شغالات مصابة بأكاروس القصبات الهوائية (الأكارين) تترك بدون معاملة (للمقارنة control) . واستمرت التجربة لمدة ٨ أيام وكان متوسط درجة الحرارة ٧٢ - ٩٤ ° ف .

ويتم عد الأكاروس الحي والميت بعد نهاية التجربة بتشريح الشغالات كما سبق لتقدير أكاروس الأكارين الحي والميت ومقارنة طرق المكافحة (Eischen et al , 1987) And (Feldlaufer et al, 1997)

* نتائج مكافحة أكاروس القصبات الهوائية (الأكارين) باستخدام حامض الفورميك الجيلاتيني :-

Efficacy of Gel packets of formic acid 65 % in controlling tracheal mite *(Acarapis woodi)* :-

أوضحت تجارب استخدام حامض الفورميك الجيلاتيني ضد أكاروس القصبات الهوائية أن تأثيرة يكون واضحا في مكافحة الأكاروس بعد ٤ أيام من استخدامه (شكل رقم ٢) ، وقد أوضح تشريح النحل الحي Dissections of live bees بعد اليوم الرابع من المعاملة أن نسبة موت أكاروس الأكارين وصلت ١٠٠ % في اليوم الثامن من

المعاملة بحامض الفورميك . كما أن نسبة ومستوي تبخر الحامض في الأقفاص كانت حوالي ٢ – ٤ جزء في المليون (2 – 4 ppm) حتي نهاية اليوم الثامن من المعاملة .

بينما كان تأثير المنتول menethol منخفضا إذ أدي الي موت ٣٢ % من أكاروس الأكارين حتي اليوم الرابع من المعاملة وحوالي ٨٠ % نسبة موت للأكارين حتي اليوم الثامن من المعاملة أما في خلايا (أقفاص المقارنة) بدون معاملة فكانت نسبة الموت الطبيعية لأكاروس الأكارين تحت نسبة ٢٠ %

●● الخلاصة والتوصيات باستخدام حامض الفورميك الجيلاتيني في مكافحة الأكاروسات المتطفلة علي نحل العسل :-

Discussion and Recommen dation using of Gel packets formic acid 65 % in controlling parasitic mites of Honeybees :-

أن استخدام حامض الفورميك السائل في مكافحة الأكاروسات المتطفلة علي نحل العسل منتشر في مختلف أنحاء العالم ويستخدم بطرق عديدة ، كما أنه يلزم تكرار استخدامه عدة مرات ليؤتي بتأثيره الفعال في مكافحة الأكاروسات علي النحل ، بالإضافة الي تأثيره كمادة كاوية عند استخدامه .

أما استخدام حامض الفورميك الجيلاتيني ٦٥ % حامض فورميك لا يحتاج الي طريقة تحضير قبل المعاملة به بل يستخدم بسهولة في صورة بلوكات جاهزة ، كما أن معدل تبخره بطيئا ، والمعاملة الواحدة به لمدة ٢١ يوم كافية لمكافحة أكاروس الفاروا و أكاروس القصبات الهوائية حيث يؤدي الي قتل ٧٠ % من أكاروس الفاروا Varroa في بداية الربيع spring وهذا هام جدا إذا استخدم ضمن برنامج المكافحة المتكاملة كما سنوضح فيما بعد .

وباستخدام حامض الفورميك الجيلاتيني في مكافحة أكاروس القصبات الهوائية في النحل (الأكارين) *Acarapis woodi* فإن تركيز بخاره المنخفض ٢ – ٤ جزء في المليون يقتل ٩٢ % من الأكاروس في خلال ٤ أيام وبالتالي فإن استخدامه في

المناحل حيث أن أقل تبخر للحامض ١٠ جزء في المليون كافية لموت ١٠٠ % من أكاروس الأكارين .

ولهذا يخطط الباحثون الي تحسين طريقة تحضير حامض الفورميك الجيلاتيني واستخداماته في مكافحة الأكاروسات المتطفلة علي نحل العسل : كما بين ذلك كل من :-

Parasitic mites of Honeybees (Sharma *et al* , 1993 ; Hoppe *et al* , 1989 ; Liu and Nasr , 1992 ; Nelson *et al* , 1994 and Feldlaufer *et al* , 1997).

وحاليا يقوم المؤلف (خطاب ١٩٩٩) بتطوير وتحديث طريقة استخدام حامض الفورميك في مكافحة أكاروس الفاروا والأكاروسات الأخرى علي النحل وذلك ضمن برنامج (المشروع القومي لمكافحة أمراض النحل وآفاته بمصر) والله ولي التوفيق وهو الهادي الي الحق والخير لكل النحالين بجمهورية مصر العربية حيث بدأت أول رحلة نحالة مرتحلة في العالم منذ أكثر من سبعة آلاف سنة علي ضفاف نهر النيل الخالد .

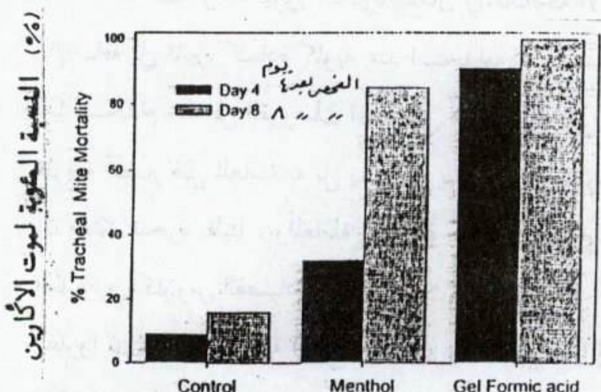


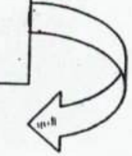
Figure 2. Comparison of tracheal mites (*Acarapis woodi*) mortality (%) in caged bees (three cages/treatment) held in fumigation chambers and treated with either menthol (50g) or formic acid gel (40g). Live bees were dissected on day 4 and on day 8 to determine mite mortality. Controls received no treatment.

شكل (٢) : مقارنة بين حامض الفورميك الجيلاتيني والمنتول في مكافحة أكاروس القصيبات الهوائية (الاكارين).

by

Feldlaufer , M. F . ; Pettis J . S . ; Kochansky J. P. and Shimanuki H. (1997) American Bee J., 137: 661 – 663





٢ - مكافحة أكاروسات النحل المتطفلة (الفاروا ، الأكارين ، التروبيلابس) باستخدام حامض الفورميك

Treatment of Honeybee colonies Infested with *Varroa jacobsoni* using Formic Acid in Hot Climates

طرق مختلفة لمعاملة الفاروا بحامض الفورميك داخل الخلية

(أخي النحال اتصل بادارة المشروع لتقديم الخدمة الارشادية)

شريط قطن نمرة ١٠

٢ × ٥ سم

طريقة مشتهر (زجاجة سعة ٢٠٠ سم ٣)

(خطاب ١٩٩٠ و ١٩٩٦)

Formic acid

حمض فورميك ٦٠٪

(بكلية الزراعة مشتهر ١٩٩٠)

الطريقة الألمانية

(علبة بلاستيك سعة ١٢٠ سم٣)

كرتون تقوى

(١٢٠ مل) حمض فورميك ٦٠٪

طريقة غذاية مشتهر

حمض فورميك ٦٠٪

برطمان

كرتونة

غطاء مثقب

(الغذاية بحجم مناسب)

Formic acid

حمض فورميك ٦٠٪

كلية الزراعة مشتهر

كرتون أو خشب محبب (مشتهر ١٩٩٠)

احدى طرق المعاملة بحامض الفورميك

FORMIC ACID TREATMENT

6⅝" SUPER WITH LID دور ثان

BEERMAT ورق بنشيش

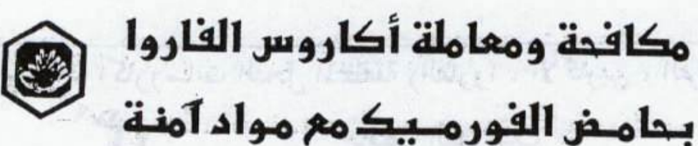
PLASTIC CONTAINER WITH AIR-TIGHT LID علبة حامض الفورميك

70% FORMIC ACID حامض الفورميك ٧٠٪

BROOD BOX صندوق الحضنة

استخدام حامض الفورميك في مكافحة الفاروا





يستخدم حامض الفورميك حاليا على نطاق واسع فى عمليات المكافحة والمقاومة لأكاروس الفاروا وفيما يلى يمكن إستخدام هذا البرنامج فى مصر والدول العربية على النحو التالى :-

١- فى شهر مارس وإبريل :-
حيث تكثر حضنة الذكور بالخلايا تستخدم المكافحة بدون إستخدام المبيدات وذلك بإزالة حضنة الذكور وإعدامها.

٢- فى شهر مايو :-
إستعمال طريقة التقسيم وتكوين الطرود عند الضرورة .

٣- فى شهر يونية :-
إذاظهرت إصابة بالفاروا أكثر من خمسة حيوانات ، يلزم إستخدام الرش بحامض الأكساليك مع الزيوت العطرية (طريقة مشتهر) فى وجود حامض الفورميك بالخلية (٣% أكساليك + ٥و. - ١% زيوت عطرية)

٤- فى شهر يولية :-
الرش بحامض الأكساليك أوحامض اللاكتيك مع الزيوت العطرية كماسبق.

٥- فى شهر أغسطس :-
يبدأ إستخدام حامض الفورميك ٢ - ٣ مرات بين المرة والأخرى أربع أيام بمعدل ١،٥ سم لكل قرص بالخلية مغطى بالنحل مع إستعمال الرش بالزيوت العطرية

٦- من شهر سبتمبر حتى نهاية يناير :-
حيث تكاد تنعدم الحضنة يتم المكافحة بإستخدام حامض الفورميك بالتبادل مع الزيوت العطرية المحملة مع الأكساليك حتى بداية النشاط فى الربيع المبكر.

(لمزيد من المعلومات عن البرنامج القومى لمكافحة الفاروا أنظر بالجداول المرفقة فى نهاية الكتاب ص ٣٣٩ ، ٣٤٠)

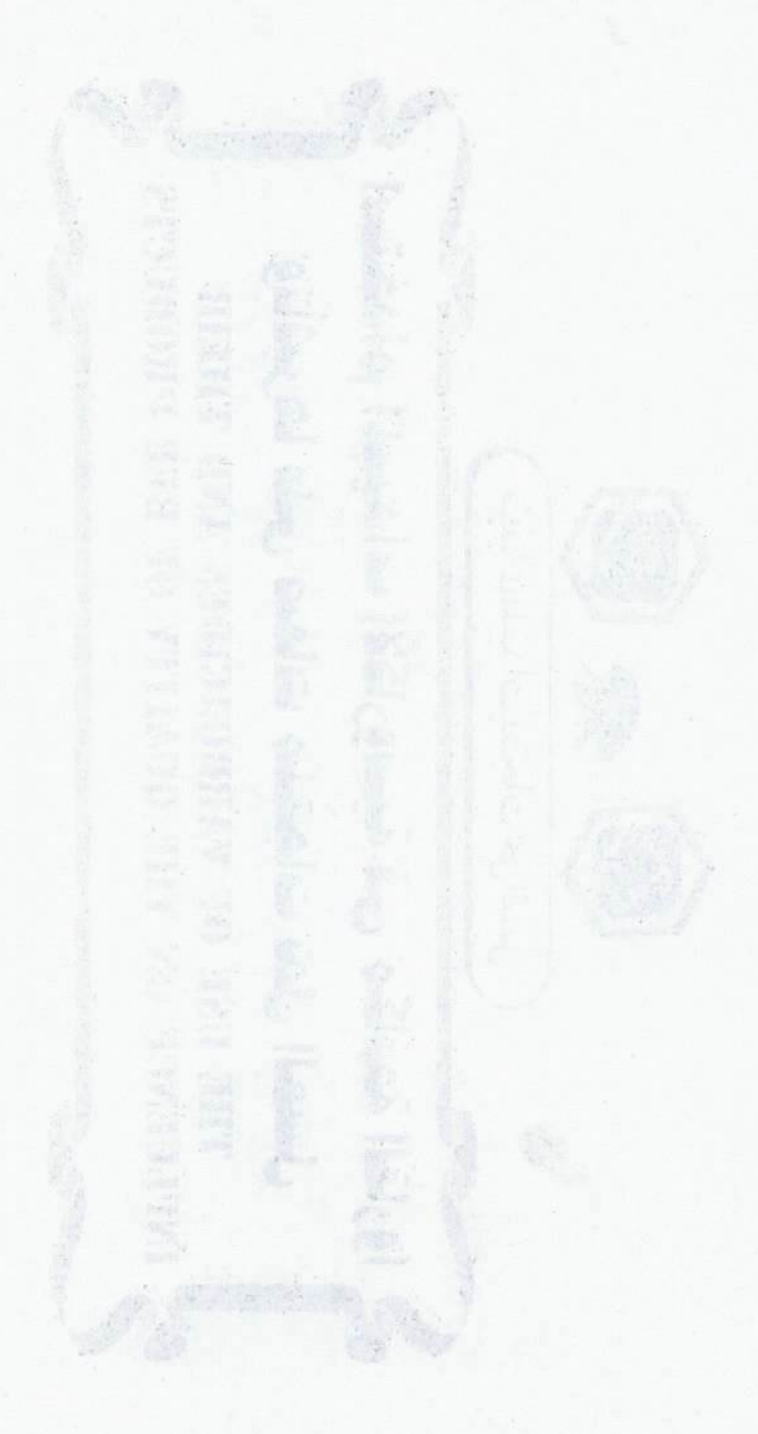


(صورة لأنثى الأكاروس من تحت البيونكلر من اعداد د ٠ خطاب ١٩٨٩)



استخدام المبيدات الأكاروسية فى مكافحة الفاروا وتأثيرها على صفات منتجات نحل العسل

THE USE OF VARROACIDES AND THEIR INFLUENCE ON THE QUALITY OF BEE PRODUCTS





استخدام المبيدات الأكاروسية فى مكافحة الفاروا وتأثيرها على صفات منتجات نحل العسل

THE USE OF VARROACIDES AND THEIR INFLUENCE ON THE QUALITY OF BEE PRODUCTS

❀ منذ دخول وانتقال الفاروا من جنوب شرق آسيا فى أوائل السبعينات إلى المناحل فى أوربا (ما بين ١٩٧٠ - ١٩٧٢) والنحالون يؤمنون على مدى تاريخ النحالة بأنه **لا يجوز ولا يمكن استعمال مبيدات أو أدوية أو علاج كيماوى داخل خلايا النحل مهما كانت الظروف أو الأمراض أو الطفيليات الداخلية على النحل ، ولكن ما حدث فى موضوع الفاروا حيث استخدمت المبيدات والكيماويات على مدى واسع وأتى الكثير منها بتأثيرات سلبية فى برنامج المكافحة وما نتج عنها من متبقيات فى المنتجات النحلية (عسل ، بروبوليس ، حبوب ، شمع) .**

In the history of beekeeping it had never been necessary to use drugs against a parasite on such a large scale as it is necessary against the varroa mite. Besides the required control effect, some of the drugs also have negative effects . (Wallner, 1995) .

❀ **إن الاستخدام المتزايد للمبيدات الأكاروسية التى تذوب فى المذيبات العضوية Lipophilic pesticides داخل خلايا نحل العسل** أدى إلى خطورة ازدياد متبقيات هذه المبيدات فى منتجات النحل مثل **(العسل ، الشمع ، البروبوليس)** ، وعن العلاقة بين هذه المنتجات ومبيدات الفاروا **Varroa-cides** يلزم معرفتها لأهمية تلك المنتجات فى الاستخدامات الغذائية والطبية ، مع الأخذ فى الاعتبار أن شمع النحل هو المسيطر على هذه المتبقيات فى خلايا النحل .

The central role of the beeswax as an effective residue store has to be considered .

مصادر تكوين متبقيات المبيدات فى العسل
HOW RESIDUES DEVELOP IN HONEY

توجد أربعة مصادر لحدوث التلوث وتكوين المتبقيات من المبيدات المستعملة فى مكافحة أكاروس الفاروا **Varroa cides** فى عسل النحل وهذه المصادر المسببة لوجود المتبقيات هى :

١- الاستخدام الخاطئ للمبيدات Wrong use of medicaments

٢- تلوث التغذية وغيرها فى الشتاء contaminated winter food

٣- تلوث الشمع وأغطية العيون contaminated wax particles

٤- انتقال المتبقيات من الشمع إلى العسل penetration of residues from wax

☆ إن الاستخدام الخاطئ للمبيدات الأكاروسية أثناء عملية الإعداد والتحضير ، كذلك استخدام تلك المبيدات أثناء مواسم فيض الرحيق honey flow مما يتسبب فى انتقال كمية عالية من المبيدات إلى داخل الخلية وانتقالها إلى منتجات الخلية وخاصة عسل النحل ، ومنذ اعتبرت الفلوفلينات **fluvalinate** هى المبيد الأساسى لمكافحة أكاروس الفاروا لقلة تأثيرها على النحل bees واستخدامها فى أى وقت ضد الفاروا ولهذا فإنه يلزم دراسة تواجد هذا المبيد الأكاروسى فى منتجات النحل كمتبقيات مهما تعددت صور الاستخدام فى المافريك ، والكلرتان ، والأبيستان **Mavrik kilartan & Apistan** كما أن استخدام المبيدات الأكاروسية المختلفة بكميات كبيرة مهما كانت درجة الإصابة بالفاروا degree infestation يؤدى إلى ارتفاع نسبة المتبقيات فى العسل .

☆ كما أن استخدام المبيدات الأكاروسية ضد الفاروا فى المناطق المعتدلة temperate zones أثناء فترة التشتية يؤدى إلى إحداث تلوث للتغذية الصناعية التى تستخدم فى تلك الفترة ، وهذا من الأسباب الرئيسية لحدوث تلوث العسل فى الربيع التالى .

☆ وشمع النحل bees wax من أهم عوامل تواجد المتبقيات للمبيدات المستخدمة بداخل خلايا النحل فى العسل حيث أن تلوث الأدوات المستخدمة وجو الخلية وأغطية عيون العسل وسكاكين الكشط وكل عمليات الفرز إذا حدث تلوث من أجزاء الشمع فإنه ينتقل إلى العسل خاصة إذا كانت نسبة الرطوبة منخفضة فى العسل ، كما أن استخدام أقراص الشمع المخزنة بطريقة خاطئة يؤدى إلى زيادة كمية المتبقيات من المبيدات المستخدمة فى مكافحة ديدان الشمع ، مثل استخدام البارادكس (الشائع استخدامه فى مصر) فى عمليات مكافحة ديدان

الشمع فى المخازن ، وهذا يلزم النحالين اتباع الوسائل الحديثة فى التخزين باستخدام حامض الفورميك ، وحامض الخليك ، أو الغازات فى عمليات مكافحة ديدان الشمع فى المخازن .

☆ وانتقال متبقيات المبيدات من أقراص الشمع وخاصة المبيدات الكيماوية العضوية (wax - soluble) والتى تنتقل إلى الشمع خلال عمليات مكافحة الفاروا ثم تمتص فى الشمع وتنتقل إلى العسل فى وسط مائى ، وهذه أخطر مرحلة لوصول متبقيات المبيدات إلى العسل الذى يستهلكه النحل أو الإنسان فى النهاية والاختبارات المعملية أكدت هذه الحقيقة حيث أن كل المبيدات الأكاروسية ضد الفاروا أمكن قياس نسبتها فى شمع الخلية وأيضا فى الأساسات الشمعية المعاد تصنيعها من الشمع الخام الذى يتم استخلاصه من الأقراص القديمة . ومن بعض مبيدات الفاروا " **الفولبكس Folbex VA-Neu** " وهى شرائط يتم تبخير الخلايا بها ، " **والبيريزين يحتوى على Coumaphos** " يستعمل رشا أو صباً فى الخلايا ، **بالإضافة إلى : الأبيستان ، الكلرتان ، المافريك** وهى التى تحتوى على المادة الفعالة **Fluvalinate** ، أمكن معملياً تحديد نسبة المتبقى فى الشمع من المادة الفعالة فى حدود ١مجم / كجم (**1mg / kg**) وهى نسبة منخفضة وترتبط بصورة ضعيفة فى جزئيات الشمع .

وارتفاع النسبة من متبقيات مبيدات الفاروا عن ذلك يمكن تقديره فى العسل بالنسبة للمبيدات السابقة (**البيريزين مبيد فسفورى فى صورة Coumaphos بالإضافة إلى المبيدات البيروثرويدز الجهازية مثل الفلوفالينات fluvalinate** ، **والفلومثرين flumethrin**) هذه المبيدات يصعب تقديرها كمتبقيات فى عسل النحل حتى إذا وصلت إلى تركيز مقداره ٤٠٠مجم / كجم شمع . (**400 mg / kg**) .

وبذلك فإن المبيدات البيروثرويدز فإنها تتجمع بنسبة منخفضة وبصورة بطيئة فى الشمع وبالتالى فإنه بعد فترة طويلة من استعمالها فى المكافحة ضد الفاروا يمكن تقدير المتبقى منها فى عسل النحل بهذه الخلايا .

ولهذا يجب الحرص الشديد عند استخدام هذه المبيدات من جانب النحالين لمنع تلوث الشمع وبالتالى انتقال هذا التلوث **(polluted) contaminated** إلى عسل النحل وبالتالى إذا أخذ هذا الحرص عند استخدام هذه المبيدات ربما يمكن استخدام هذه المبيدات لعدة سنوات دون حدوث تلوث وتجمع لهذه المبيدات فى الشمع **accumulation of pesticides**

ويمكن توضيح نتائج تحليل المتبقيات فى الجداول أرقام ١ ، ٢ ، ٣ . والتحليل فى الشكل كروماتوجرام ١ ، ٢ .

صفات الشمع وتأثيره على المتبقيات بالعسل

BEESWAX QUALITY AND ITS EFFECTS ON THE PENETRATION OF PESTICIDES INTO HONEY

لاختبار أثر المتبقيات فى شمع النحل من المبيدات استخدم التركيز ١مجم / كجم شمع (١ جزء فى المليون) حيث أنه عند هذا التركيز لا يسبب خطورة فى تلوث العسل عند انتقاله من الشمع .

this limit is at 1 mg / kg wax (1 ppm) , based on laboratory tests

وبإجراء الاختبارات المعملية على حوالى ٥٠٠ عينة من مختلف مناطق ألمانيا (**wallner, (1995)**) وقد أثبت التحليل أن معظم المبيدات العضوية fat - so موجودة بالعينات وتبقى بها لعدة سنوات **preserved in wax for many years**

وقد وجد أن بعض المناطق تفضل استخدام مبيدات الفاروا وتم التوصية باستخدامها فى ألمانيا مثل (الفولبكس) ، (البيريزين) تحتوى على ١- ١٠ مجم / كجم من هذه المبيدات

the way samples have a content of 1 / 10 mg / kg of these pesticides

بينما وجد أن الأبيستان ، الكلرتان ، المافريك التى تحتوى على المادة الفعالة (**fluvalinate**) لم يسجل وجود أى متبقيات من هذه المادة الفعالة ، وقد لعبت هذه المادة دورا هاما في العديد من الدول إلى أن ظهرت صفة المقاومة لأكاروس الفاروا ضد الفلوفالنيات ، كما حدث فى مصر نتيجة للاستخدام الخاطئ فى المناحل المصرية و لطول مدة الاستخدام لأكثر من عشر سنوات منذ عام ١٩٨٩م وحتى الآن .

وبالنسبة لدورة الشمع التى يمر بها من تاريخ وصفه كأساس شمع فى الخلايا **wax foundation** حيث وجد أن متبقيات المبيدات الأكاروسية موجودة فى العينات التى جمعت من الأساس الشمعى من الأسواق الألمانية ، وبالتالى فإن هذه المتبقيات تنقل إلى العسل .

وجميع المواد التى تستخدم فى مكافحة الفاروا فى خلايا نحل العسل بخلاف مبيدات الفاروا varroacides والتى اتجه إلى استخدامها جميع النحالون Beekeepers فى جميع أنحاء العالم مثل (حامض الفورميك ، حامض اللاكتيك ، حامض الأكساليك ، الزيوت العطرية والمستخلصات النباتية ....) وغيرها .

(Formic acid , Lactic acid , Oxalic acid and Voiatile oils or plants extracts e.g. " Apilife Var " .... etc .)

كل هذه المواد تترك متبقيات فى الشمع داخل الخلايا وبالتالى تنتقل إلى العسل وغيره من منتجات النحل الأخرى ، لذلك يلزم اتباع التعليمات الخاصة باستخدام هذه

المواد وإيقاف استخدامها أثناء مواسم الفيض لحماية منتجات النحل من المتبقيات المتخلفة عن استخدامها فى علميات المكافحة ضد أكاروس الفاروا .

كما يوضح الشكل المرفق الكروماتوجرام من جهاز GLC يبين نسبة مادة الفلوفالينات فى كل من العسل والبروبوليس كمتبقيات نتيجة استخدام المبيدات الأكاروسية ضد الفاروا .

حصر شامل لمتبقيات الكيماويات فى النحل والعسل وشمع النحل

CHEMICAL RESIDUES IN BEES, HONEY AND BEESWAX

إن مصدر تلوث النحل ومنتجاته تمتد لتشمل تلوث النحل أثناء نشاطه فى الحقول لجمع الرحيق وحبوب اللقاح والبروبوليس والماء حيث يتحدد مقدار المتبقيات من الكيماويات المختلفة التى تنتقل من البيئة التى يعيش فيها النحل حيث تنتقل هذه المتبقيات من الكيماويات الزراعية المختلفة agricultural chemicals أو من التلوث البيئى الحادث بمنطقة النشاط للنحل environmental pollutions .

كما أن أكبر كمية من التلوث لمنتجات النحل يحدث من استخدام المبيدات ضد أكاروس الفاروا ، وغيره من الآفات والأمراض التى تكافح داخل الخلايا ، أو مكافحة ديدان الشمع فى المخزن ، وكل هذه العوامل تشترك جميعاً فى ارتفاع تركيز متبقيات المبيدات فى النحل ومنتجاته ...... !! .

وقد تقدمت طرق تحليل واكتشاف متبقيات المبيدات باستخدام طرق التحليل الكروماتوجرافى باستخدام جهاز GLC **Gas Liguid Chromatography** الذى تم تطويره إلى جهاز التحليل المتقدم (التحليل الغازى الطيفى)

Gas chromatography – mass spectrometry (GC – MS) .

وتم تقدير متبقيات المواد الكيماوية والمبيدات فى كل من النحل Bees ، وعسل النحل Honey ، والشمع Beeswax ويبين الجدول المرفق المبيدات والكيماويات التى وجدت لها متبقيات وذلك فى الفترة من 1963 – 1989 (Smith et al 1990) .

جدول (١) : انتقال المبيدات الأكاروسية ضد الفاروا من الشمع إلى عسل النحل

*** TABLE 1 : MIGRATION OF VARROACIDES FROM BEESWAX INTO HONEY**

تقدير مستوى متبقيات مبيدات الفاروا فى العسل (ميكروجرام / كيلو جرام)

Analyzed residue levels in honey (Mg / kg)

مستوى المتبقيات فى الشمع Varroacide level in wax	الفولبكس ، والفولبكس VA folbex VA Neu		بيريزين perizin	أبيستان Apistan	بيفرول Bayvarol
	Dibrombenzophenon	**Bormopropylate**	**Coumaphos**	**Fluvalinate**	**Flumethrin**
1 ppm	0.9	0.6	0.7	0.4	n.d.
10 ppm	7	4	5	0.6	n.d.
20 ppm	12	6	7	0.8	n.d.
50 ppm	16	12	18	1.5	n.d.
60 ppm	20	16	21	2.1	n.d.
100 ppm	24	19	31	4.5	n.d.
400 ppm	33	29	94	10	n.d.

ppm = mg / kg   جزء فى المليون = ملليجرام / كيلو جرام

n.d. = not detectable   لم يكتشف وجود المتبقى من المبيد

method : SPE , capillary-gaschromatography , ECD-detection   طريقة التحليل بجهاز التحليل الكروماتوجرافى

detection limits in honey : 0.5 Mg / kg ; flumethrin 5 mg / kg   المستوى الذى تم عنده التحليل

*** (After American Bee Journal , 1995)**

جدول (٢) : تقدير متبقيات المبيدات الأكاروسية فى الأساس الشمعى فى ألمانيا

*** TABLE 2 : RESIDUES IN WAX-FOUNDATIONS ON THE GERMAN MARKET**

عينات الحقن فى جهاز التحليل	الثولبكس bromopropylate	البيريزين Coumaphos	الفلوفالينات fluvalinate	البيفرول flumethrin	البارادكس paradichlorobenzene
Producer 01	1.3	0.5	n.d.	n.d.	n.a.
Producer 02	0.9	1.5	n.d.	n.d.	-
Producer 03	10	5	<0.5	n.d.	n.a.
Producer 05	7	5	<0.5	n.d.	n.a.
Producer 06	n.d.	n.d.	<0.5	n.d.	n.a.
Producer 07	6	4	n.d.	n.d.	10
Producer 08	4	2	n.d.	n.d.	2
Producer 09	2	2	<0.5	n.d.	n.a.
Producer 10	6	3.5	-	n.d.	5
Producer 11	4	2.5	<0.5	n.d.	2

Data in mg / kg البيانات بمعدل مجم / كجم

Detection limit : 0.5 mg / kg مستوى التحليل

n.d. = not detectable لم تكتشف

n.a. = not analyzed لم تحلل

* (After American Bee Journal , 1995)

استخدام المبيدات الأكاروسية فى مكافحة الفاروا وتأثيرها على صفات منتجات نحل العسل

THE USE OF VARROACIDES AND THEIR INFLUENCE ON THE QUALITY OF BEE PRODUCTS

By : Wallner,k. (1995) : A.Bee J. (135) , 12 : 817 – 822 .

جدول (٣) متبقيات المبيدات فى الشمع فى مناحل ألمانية واسترالية

* TABLE 3 RESIDUES IN BEESWAX FROM GERMAN AND AUSTRIAN APIARIES

Coumaphos-residues متبقيات البيريزين

241 German samples عينات ألمانية

Contamination mg / kg	Positive samples	
	Number	%
0.5 – 1	39	16.1
> 1 – 10	78	32.4
> 10 – 50	9	3.7
> 50 – 100	1	0.4
> 100	0	-

41 Austrian samples عينات استرالية

Contamination mg / kg	Positive samples	
	Number	%
0.5 – 1	0	-
> 1 – 10	5	12.1
> 10 – 50	0	-
> 50 – 100	0	-
> 100	0	-

Fluvalinate-Residues متبقيات الفلوفالينات

241 German samples عينات ألمانية

Contamination mg / kg	Positive samples	
	Number	%
0.5 – 1	23	9.5
> 1 – 10	6	2.5
> 10 – 50	3	1.2
> 50 – 100	1	0.4
> 100	0	-

41 Austrian samples عينات استرالية

Contamination mg / kg	Positive samples	
	Number	%
0.5 – 1	11	26.8
> 1 – 10	14	34.1
> 10 – 50	4	9.6
> 50 – 100	0	-
> 100	0	-

ملحوظة : يزداد تراكم وتجمع متبقيات الفلوفالينات بتكرار الاستخدام كما يحدث فى المناحل المصرية وخاصة مع استخدام الجرعات العالية عن الحد المسموح به عند المكافحة .

* (After American Bee Journal , 1995)

جدول (٤) يوضح تواجد متبقيات الكيماويات والمبيدات

فى النحل B ، العسل H ، وفى الشمع W ، والحبوب P ، والرحيق N

المبيـد أو المـادة الكيمـاوية	(مكان تواجد المتبقى) شمع ، حبوب ، رحيق ، عسل ، نحل B , H , N , P , W	الاســم العــربى
Acaricides (multi – residue)	H , W	المبيدات الأكاروسية
Acephate	N , H	أسيفات
Amitraz	N , H , W	أميتراز
Aldicarb	N , H	الديكارب
Azinphosmethyl	B , H , P	أزين فسميثايل
Bromopropylate	H , W	بروموبروبيلات (فولبكس)
Cadmium	B	كادميم
Captan	B , H , W	كابتان
Carbamates (multi – residue)	B	المبيدات الكرباماتية
Carbaryl (sevin)	B , H , W , P	السيفين (كرباريل)
Carbofuran	B	كاربوفيوران
Chloranphenicol	H	كلورافينيكول
Chlordimeform	H , W	كلورديميفورم
Chlordane	B , H , W	كلوريدان
2- Chloro ethanol	H , W , P	٢- كلوروا ثيانول
Coummaphos (Perizin)	H , W	بيريزين
Diazinon	B , H , W	ديازينون
4,4 – dibromobenzophenone	H , W	٤,٤- داى بروموبنزوفينون
1,4 – dichlorobenzene	W	١,٤- داى كلوربنزين
Dimethoate (Cygon)	B , H , N , P	سيجون
Elements	B , H , P	المعادن (عناصر معدنية)
Endosulfan	B , H , W	اندوسلفان
Ethion	H , W	اثيون
Ethylene dibromide	H , W	ايثيلين ثنائى البروميد
Fenthion (Baytex)	B , W	فينثيون (باتيبكس)
Fenvalerate (Pydrin)	B , P	فينفاليرات (بيدرين)
Fluoride	B	فلوريد

المبيــد أو المــادة الكيمــاوية	(مكان تواجد المتبقى) شمع ، حبوب ، رحيق ، عسل ، نحل B , H , N , P, W	الاســـم العــربى
Fluvalinate (Apistan)	H , W	فلوفالينات (الأبيستان)
Grayanotoxins	H	جرايانوتوكسين
Hyenanchin	H	هينانشين
Kelthane (dicofol)	H	كلتان (ديكوفول)
Malathion	B , H , P , W	ملاثيون
Menthol	H , W	منتول (زيت النعناع)
Methamidophos	H , N	ميثا ميدوفوس
Methomyl	B , H , W	ميثومايل
3 – nitro -1- propanol	B	٣- نترو - ١ - بروبانول
Omethoate	N	أومثويت
Organic dye (44.90 Green S)	H	صبغة عضوية (٤٤,٩٠ خضراء)
Organochlorine (multi – residue)	B , H , W	الكلورين العضوى
Organophoshorus (multi – residue)	B , H , W	المبيدات الفسفورية العضوية
Oxy tetracycline (Terranycin)	B , H	أوكسى تتراسيكلين
Parathion – methyl (Penncap – M)	B , W , P	باراثيون - ميثايل
Pentachlozophenol	H , W	بنتا كلوروفينول
Petroleum oils	B	الزيوت البترولية
Phenkapton	H , W	فينكابتون
Phenol	H , W	فينول
Phenothiazine	H	فينو ثيازين
Phenylalanine decoump products	H	فينايل الانين
Phosalone	B , N	فوزالون
Piperonyl Butoxide	B	ببروتايل بيوتوكسيد
Pollution	B , H , P	تلوث بيئى
Polychlorinated biphenyls	B , H , W , P	بولى كلورنيتير
Propoxur (Baygon)	B , N	بايجون
Pyrethrins (multi – residue)	B , H , P	بيروثرويدز
Raclioa ctirity	H	النشاط الإشعاعى
Selenium	P	السلينيم

المبيـد أو المـادة الكيمـاوية	(مكان تواجد المتبقى) شمع ، حبوب ، رحيق ، عسل ، نحل B , H , N , P, W	الاســم العـربى
Sulfathiazole	H	سلفازيازول
Sulfonamides	H , B , H ,W	سلفوناميد
2 , 4 , 5 – T	B , H , W	مبيد حشائش
Tetracycline	H	تتراسيكلين
Toxaphene	H	توكسافين
Triazophos	B	تريازوفوس
Tutin	H	توتن

Abbreviations اختصارات

B = honeybees النحل

N = nectar الرحيق

H = Honey العسل

P = Pollen حبوب اللقاح

W = Comb wax قرص الشمع

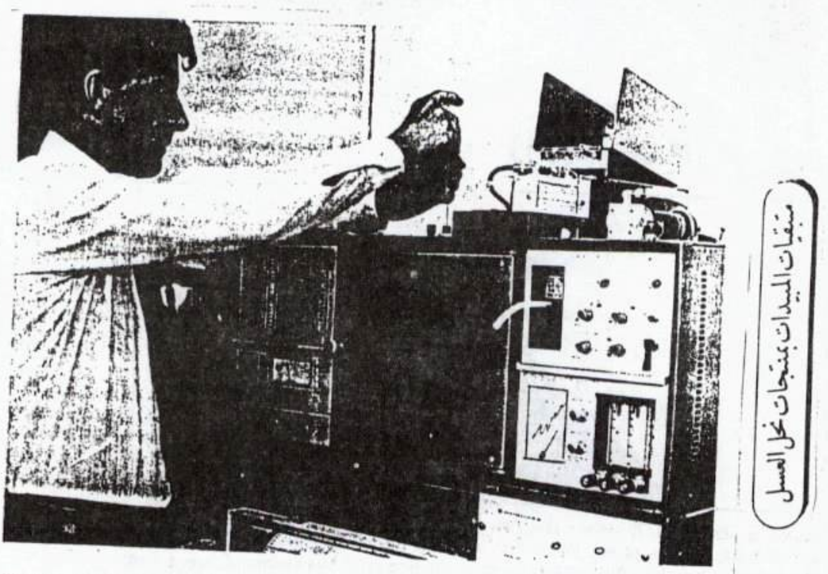
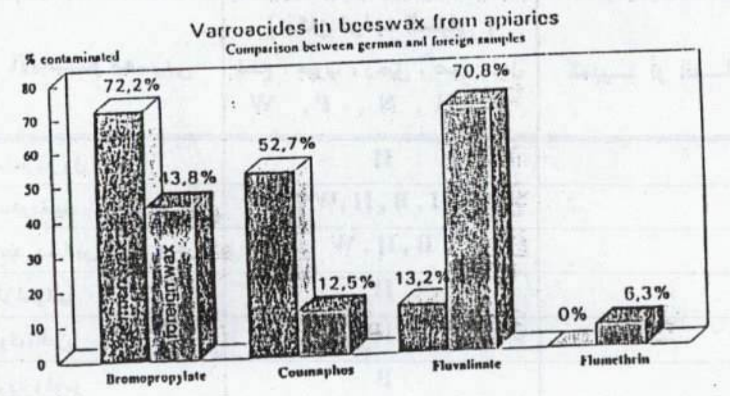


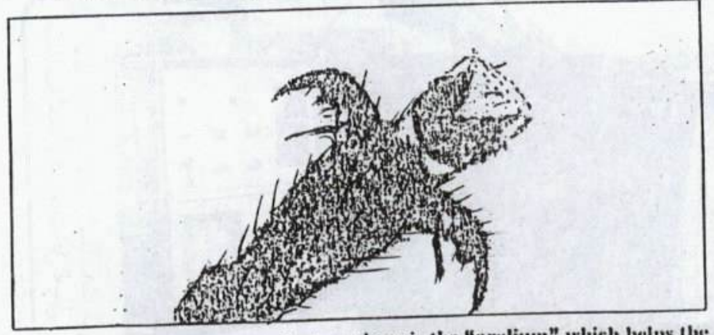
FIGURE —A gas chromatograph is used by scientists to detect minute quantities of pesticide residue in bees and bee products and on plants. PN-6783

جهاز التحليل الغازى الكروماتوجرافى لتحليل بقايا المبيدات



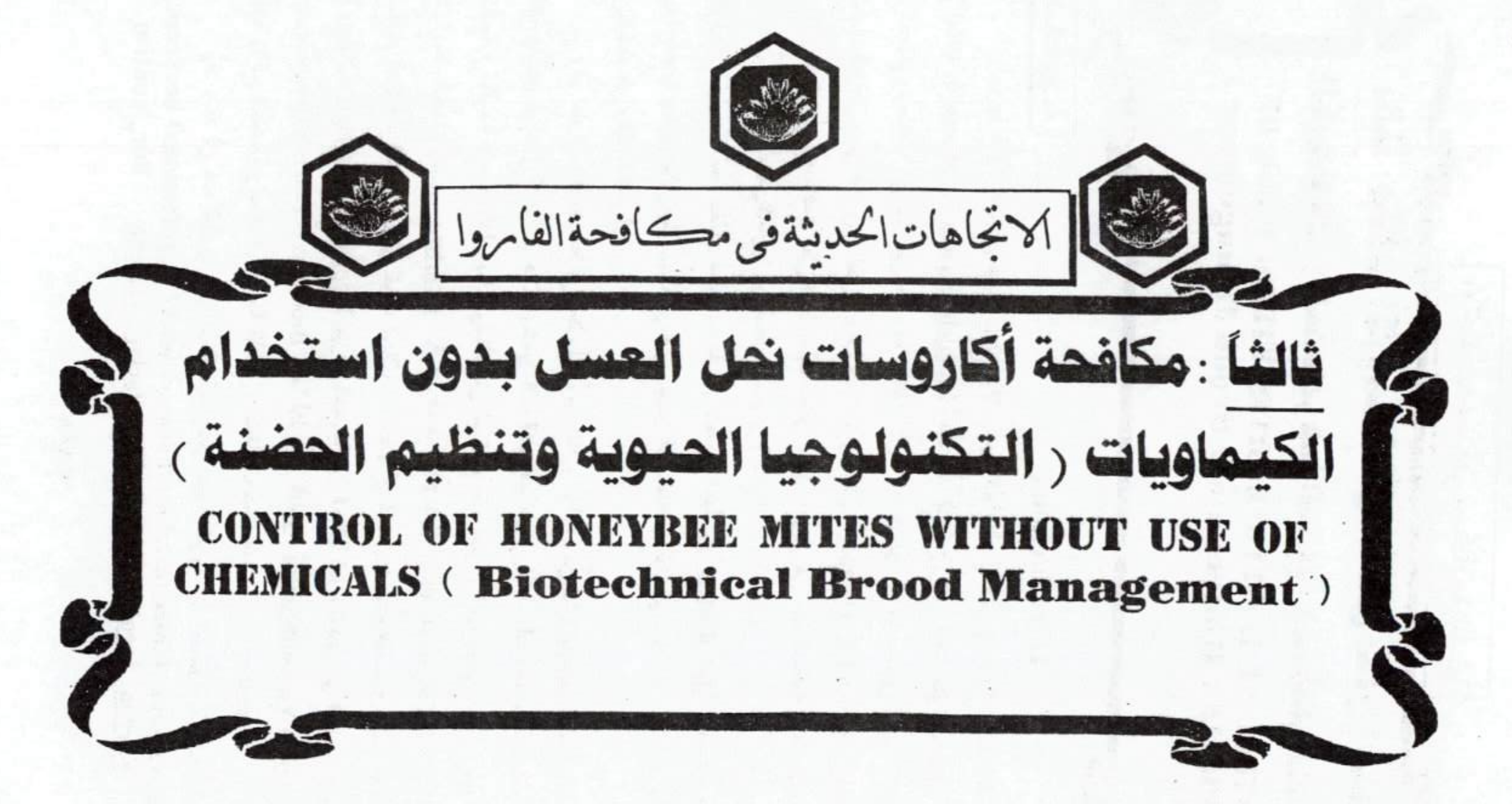
متبقيات المبيدات في شمع النحل (شمع نحل ألماني/خارجي)





End of a bee's leg. Between the two claws is the "arolium" which helps the bee to walk e.g. on glass. With this arolium fluvalinate is distributed from the Apistan strip to all other surfaces in the bee hive like combs, frames and hive walls.

نهاية الأرجل في النحل (وسادة المخلب) تساعد على توزيع الفلوفالينات بشرائط الأبيستان


الاتجاهات الحديثة فى مكافحة الفاروا
ثالثاً : مكافحة أكاروسات نحل العسل بدون استخدام
الكيماويات (التكنولوجيا الحيوية وتنظيم الحضنة)
CONTROL OF HONEYBEE MITES WITHOUT USE OF
CHEMICALS (Biotechnical Brood Management)

ثالثاً :مكافحة أكاروسات نحل العسل بدون استخدام الكيماويات (التكنولوجيا الحيوية وتنظيم الحضنة)

CONTROL OF HONEYBEE MITES WITHOUT USE OF CHEMICALS (Biotechnical Brood Management)

المقدمـــة .... Introduction

أجرى هذا البحث فى فيتنام Vietnam ، حيث دخل النحل الغربى هذه الدولـــة فـى سـنة ١٩٦٠ (A. mellifera was introduced in 1960) ومنذ ذلك التاريخ زادت أعداد طوائف النحل الغربى المربـى فى فيتنام ووصلت إلى أكثر من ٦٠٠٠٠ طائفة الآن ، ويوجد نوعان من الأكاروسات المتطفلة على نحـل العسل الغربى وهى أكاروس الفاروا وأكاروس التروبيليلابس Varroa jacobsoni and T . clareae حيـث يمثلان أخطر أنواع الآفات على النحل حيث يعتبر النحل الغربى فى هذه المنطقة العائل الجديد new host ، حيث أن العائل الأصلى للفاروا هو النحل الأسيوى (الشرقى أو الـهندى) .... Apis cerana بينمـا أكاروس التروبيليلابس يتطفل أساســاً علــى النحــل الجبلــى Apis dorsata ويسـمى بـالنحل الكبـير the giant honeybee يعيش بحالة برية ولم يمكن استئناسه لتسكينه فى خلايا صناعية ، وهذا النوع متوطـن فى فيتنام هو والنوع الشرقى .

وفى طوائف النحل الغربى يمثل أكاروس الفاروا وأكاروس التروبيليلابس أخطر الآفات للنحل إذا لـم تكافح باستمرار حتى لا تسبب هلاك وتدمير تلك الطوائف ، وفى فيتنام نادراً ما تستخدم المواد الكيماوية فـى مكافحة (مقاومة) هذه الأكاروسات ولذلك كان استخدام هذه الطرق الحيوية فى تنظيم العمليات النحلية داخل خلايا نحل العسل الغربى A . mellifera فى فيتنام Vietnam وذلك بتطبيق التكنولوجيا الحيوية بعيداً عـن استخدام المبيدات الكيماوية التى تلوث الخلايا ومنتجاتها وتتلخص هــذه الطــرق فــى مكافحـــة أكـــاروس التروبيليلابس Tropilaelap clareae بإزالة الحضنة من الخلايا لفترة تؤدى إلى القضاء علــى الأكـــاروس Broodless period has to be created ، أما أكاروس الفاروا Varroa jacobeni يكافح ويقــاوم بحجــز الملكة ورفع الحضنة واستعمال حضنة الذكور والشغالات كمصائد ... . trapping .

وقد وجد أن هذه الطرق كافية لمكافحة النوعان من الأكاروسات المتطفلة على نحل العسل فى فيتنام

In Vietnam, various biotechnical methods are used by professional beekeepers to control Varroa jacobsoni and Tropilaelap clareae . For control of

tropilaclaps, a broodless period has to be created . Varroa is controlled by trapping methods . The methods suffice to successfully control both mite species without the use of chemicals .

وفى الطرق التالية للمكافحة بدون استخدام الكيماويات نوضح الآتى :-

أولاً : أساسيات المكافحة التكنولوجية الحيوية لأكاروسات نحل العسل :
Principles of Biotechnical control of honeybee mites

١- المكافحة (المقاومة) التكنولوجية الحيوية لأكاروس الفاروا :
Biotechnical control of Varroa jacobsoni

أكاروس الفاروا يعيش على النحل الحى البالغ وعلى حضنة النحل ، ولكنه يتكاثر على حضنة الشغالات والذكور المغلقة Capped brood cells وإذا تم استخدام الحضنة المصابة بالفاروا كمصيدة تزال من الخلايا بعد دخول إناث الفاروا العيون السداسية الموجود بها حضنة النحل والإغلاق عليها فإنها تفيد فى المكافحة والمقاومة لهذا الطفيل وبتكرار عملية اصطياد الفاروا فى الحضنة المقفولة والتخلص منها تزداد كفاءة هذه الطريقة فى المكافحة حيث أن الأكاروس المحمول على النحل يدخل الحضنة المصابة ، وتزداد كفاءة طريقة اصطياد الفاروا فى الحضنة فى الفترة التى لا يوجد بها حضنة أخرى بالخلية التى يكافح فيها الفاروا بهذه الطريقة .

ومن المعروف أن إناث أكاروس الفاروا تفضل حضنة الذكور drone brood cells عن حضنة الشغالات worker brood cells للتكاثر بها ، ولذلك فإن حضنة الذكور تكون أكثر مناسبة لاستعمالها كمصائد للفاروا عن حضنة الشغالات لانخفاض نسبة الإصابة بها .

Drone brood is more suited to trap Varra than worker brood . (Boot , et al , 1995 ; Calis , et al , 1993 ; Fries and Hansen , 1993) ; Fuchs , 1990 and Rosenkranz & Engels, 1985

٢- المكافحة (المقاومة) التكنولوجية الحيوية لأكاروس التروبيليلابس :
Biotechnical control of Tropilaelaps clareae

يشبه هذا الأكاروس الفاروا فى احتياجه إلى حضنة النحل للتكاثر Honeybee brood for reproduction ، واستخدام أقراص الحضنة كمصائد للتروبيليلابس ذو كفاءة عالية فى عمليات مكافحة هذا الأكاروس حيث أن أكاروس التروبيليلابس لا يستطيع أن يعيش على النحل البالغ أكثر من يومان

T . clareae cannot survive on adult bees for more than two days (woyke , 1984) .

وهذه الخاصية هامة فى عملية مكافحة هذا الأكاروس باصطياده داخل الحضنة حيث يمكن القضاء عليه بالخلية التى لا يوجد بها حضنة لفترة قصيرة Mites can be killed by producing a short broodless period

★ كما أن أكاروس التروبيليلابس يموت إذا كانت الحضنة هى بيض أو يرقات فقط لمدة ٣ أيام .

In fact, T. clareae will also die when only eggs or larvae up to 3 days old are present (woyke, 1994) .

طرق تنفيذ المكافحة التكنولوجية الحيوية للأكاروسات

CURRENT BIOTECHNICAL METHODS TO CONTROL MITES

تتبع الطرق الآتية لمكافحة ومقاومة أكاروس الفاروا وأكاروس التروبيليلابس فى فيتنام بدون استخدام مبيدات كيماوية داخل الخلايا للمحافظة على منتجات النحل وحمايتها من التلوث ، وهذه الطرق هى :-

أولاً : استعمال حضنة الذكور كمصائد للفاروا :-

Method : (1) : Trapping Varroa with drone brood

من الثابت علمياً كما سبق توضيحه أن حضنة الذكور تجذب إناث الفاروا عن حضنة الشغالات ، وتستعمل ثلاث طرق باستخدام حضنة ذكور النحل كمصائد لأكاروس الفاروا ، ونوضح هذه الطرق :-

❀ فى مواسم الفيض honey flow حيث يزداد النشاط للنحل وعندما يصل حجم صندوق الحضنة إلى ٨ أقراص أو أكثر ، يتم قص جزء من قرص الشمع فى أحد الزوايا السفلية من عيون الشغالات قبل إضافة أو تزويد الخلية به فى موسم النشاط

The lower corners are cut off before introducing them into the colony .

حيث يبنى النحل فى هذه الزاوية عيون ذكور Drone cells تضع الملكة فيها بيض غير مخصب ينتج عنه حضنة ذكور تجذب إناث الفاروا وبعد التغطية عليها تفتح وتعدم ، وتكرار عملية إعدام حضنة الذكور كل ١٥ يوم .

❀ يستخدم إطارات فارغة frames بدون أساسات شمعية توضع بالطوائف القوية فى مواسم النشاط ونمو الخلايا حيث تقوم الشغالات ببناء عيون الذكور بهذه الإطارات ، وتضع الملكة بها بيض غير مخصب ينتج عنه حضنة ذكور تستخدم كمصيدة لأكاروس الفاروا حيث تعدم وتقدم للنحل لتنظيفها وتكرار عدة مرات للحد من تكاثر الفاروا وزيادة تعداده population بالطوائف .

❀ استخدام أساسات شمعية خاصة بالذكور تثبت فى الإطارات الخشبية وتضاف إلى الطوائف فى مواسم النشاط حيث تربى فيها حضنة الذكور ، وبعد الإغلاق على الحضنة تعدم وتقدم للطوائف لتنظيفها ، ويكرر استخدامها عدة مرات كأقراص الشغالات .

ثانياً : استخدام تربية الملكات فى مكافحة الفاروا والتروبيليلابس

Method (2) : combining control of Varroa and Tropilaelps with queen rearing .

فى بداية مواسم النشاط حيث يبدأ تأسيس الخلايا وإعدادها لمواسم الفيض بمكافحة الأكاروسات المتطفلة على النحل وخاصة الفاروا .

وفى فيتنام الشمالية تقسم الطوائف إلى مجموعتان كما هو موضح فى الشكل رقم (٢) ❊ **في المجموعة الأولى من الطوائف (الخلايا)** : تزال الحضنة brood is removal ، بينما تترك الملكة بالطائفة لتستمر فى وضع البيض ، وأول قرصان مملوءان بالحضنة المقفولة يتم إتلافها .

❊ **أما فى المجموعة الثانية من الطوائف (الخلايا)** : تترك الحضنة بالطائفة بينما الملكة الأم تستبدل replaced بواسطة بيت ملكى capped queen cell ، وهذه الطوائف تستقبل الحضنة المقفولة من المجموعة الأولى ، وبعد بداية وضع الملكة الحديثة للبيض فإن أول قرصان من الحضنة المقفولة بهذه الطوائف يتم إتلافها .

ويلاحظ أنه فى كلا المجموعتان من الطوائف فإن أكاروس التروبيليلابس T. clareae يموت خلال فترة انعدام الحضنة during the broodless .

كما أن أكاروس الفاروا يموت بعد اصطياده فى أقراص الحضنة وإتلافها V. jacobsoni is killed after trapping in the brood combs that are destroyed .

وفى فيتنام الجنوبية عند انتاج الطرود وبداية تأسيس الطوائف تكافح الأكاروسات بنفس السابقة ، حيث يتم تكوين الطرد من قرصان من الحضنة المغلقة وبيت ملكى محجوز وبذلك يصبح الطرد (الطائفة) بدون حضنه لفترة تؤدى إلى موت أكاروس التروبيليلابس ، وللتخلص من أكاروس الفاروا وذلك بوضع قطعة من الحضنة المفتوحة على قمة الأقراص بعد خروج النحل من الحضنة المقفولة فى الطرد حيث تعمل هذه القطعة من الحضنة المفتوحة كمصيدة للفاروا .

ثالثاً : مكافحة أكاروس الفاروا التروبيليلابس بتحريك الحضنة بين الطوائف :
Method 3 : control of tropilaelaps by moving brood combs between colonies :

فى بعض مناطق فيتنام الشمالية استخدمت طريقة تحريك الحضنة فى مواسم الفيض للرحيق when the nectar flow is abundant كما هو موضح فى الشكل رقم (٣) . حيث تقسم الطوائف (الخلايا) المصابة بأكاروس التروبيليلابس T. clareae إلى مجموعتان :

❊ **مجموعة الخلايا الأولى** : حيث يرفع منها جميع أقراص الحضنة ويترك بها الملكة الأم ، وهذا يؤدى إلى موت أكاروس التروبيليلابس فى خلال أيام قليلة لاختفاء الحضنة اللازمة لحياته (فترة اختفاء الحضنة broodless period)

❊ **مجموعة الخلايا الثانية** : أيضاً يرفع منها الحضنة وتخزن لحين خروج الأكاروس لاصطياده أو تدمر وتقدم للنحل لتنظيفها (للعلم الفيتناميين يأكلون حضنة النحل كغذاء له تأثيرات الغذاء الملكى Royal jelly) أما ملكة الطائفة فى هذه المجموعة فتحجز على قرص لمدة ٢١ يوم ، وكل ٣ أيام يمتلأ هذا القرص بالبيض Eggs حيث يستبدل بقرص فارغ آخر ، بينما القرص الذى وضعت به الملكة البيض ينتقل إلى طوائف

المجموعة الأولى (Group 1) ، وبعد غلق العيون السداسية على الحضنة فى المجموعة الأولى ، تنقل إلى المجموعة الثانية حيث أن هذه الحضنة يكون بعد خروجها خالية من أكاروس التروبيليلابس .

❊ وفى كلا المجموعتان فإن العمليات السابقة من نقل أقراص الحضنة الأولى التى يقفل عليها بعد فترة انعدام الحضنة تؤدى إلى موت الفاروا أيضا :

Varroa may be removing the first brood combs capped after the broodless period

(كما هو موضح فى الطريقة رقم [٢])

رابعا : – مكافحة أكاروس التروبيليلابس بالتقفيص وحجز الملكة :
Method 4 : Controlling tropilaelaps by caging the queen

فى فيتنام الجنوبية تستخدم طريقة حجز الملكة والتقفيص عليها لمدة ٢١ يوم فى فترة غزارة وفيض الرحيق abundant nectar flow وهذا بالتالى يؤدى إلى موت أكاروس التروبيليلابس كنتيجة لفترة إنعدام الحضنة T. clareae will be die because of the resulting broodless period بالإضافة إلى وضع قطعة من الحضنة المفتوحة أعلى الأقراص كمصيدة لأكاروس الفاروا (كما هو مستخدم فى الطريقة ٢ . Method: 2) وبعض النحالين يعتقدون أن الحجز للملكة لمدة طويلة يؤثر على كفاءتها فى الموسم التالى ، فيتم حجزها مع طرد صغير تستمر فى وضع البيض والنشاط ، وفى حالة حجزها بالطريقة السابقة فيجب تغييرها فى الموسم التالى .

خامسا :– مكافحة الأكاروسات بإتلاف الحضنة :
Method 5 : Control of mites by destroying brood

فى فيتنام الجنوبية In southern Vietnam تدمر الحضنة وتزال فى نهاية موسم النشاط بعد فرز محصول العسل (يفرز مرة واحدة فى العام Once a year) .

وفى بعض الأحيان يتم إزالة كل الحضنة من الخلايا ولا يبقى إلا النحل الحى البالغ ولهذا يموت أكاروس التروبيليلابس T. clareae لانعدام الحضنة المفتوحة ، وبعد ٤ – ٥ يوم يوضع قطعة من الحضنة المفتوحة فوق قمة الأقراص كمصيدة لأكاروس الفاروا V. jacobsoni وأيضا تدمر الحضنة المقفولة بعد دخول الفاروا والتروبيليلابس الحضنة المفتوحة التى وضعت فوق قمة الأقراص وذلك بعد مرور ٧ أيام من وضعها يلزم تدميرها لمنع خروج هذه الأكاروسات المتطفلة .

إن إزالة الحضنة طريقة هامة فى القضاء على الأكاروسات وخاصة بعد فرز العسل فى نهاية الموسم ، ويستعمل الفيتناميون هذه الطريقة لتقليل حجم الطوائف Reducing population of colony حتى لا تحتاج إلى التغذية المكلفة بالسكر بعد موسم النشاط .

دورة حياة طفيل الفاروا

أنثى الفاروا تنتقل للحضنة

دخول الفاروا عيون الحضنة
في نهاية اليوم الخامس.

انتقال الفاروا

التكاثر داخل الحضنة المقفولة .

اتلاف الحضنة المقفولة قبل الخروج
لمكافحة الفاروا .

I II III IV

عذراء النحل تم اخراجها قبل
اكتمال نموها وعليها أطوار الفاروا

Beekeeper inspecting a hive in spring; النحال يقوم بتقسيم طوائفه ونقل الحضنة المقفولة المحتوية على الفاروا



سادساً : مكافحة أكاروس الفاروا بتغيير أسلوب حياة الطائفة داخل الخلايا

Control of Varroa Mites by Hive Manipulation or colong Management

فيما يلى ملخص عام لكل العمليات التكنولوجية الحيوية لمكافحة الفاروا :-

١- معاملة الأقراص أثناء مرض الفاروا . ذكر الـ Abakumov سنة ١٩٨٠ إن الإصابة بالفاروا يزيد بمقدار ٤ - ٩ مرة فى أقراص الذكور عن أقراص الشغالات ، ومن ناحية أخرى تزيد بمقدار أكثر من مرتين فى الأجزاء السفلية من الأقراص عن الأجزاء العلوية ، ولذلك فإن بناء أقراص الذكور بكثرة فى الأجزاء السفلية للإطارات . ثم قطع وإزالة هذه الأجزاء بعد تغطية حضنة الذكور أدى إلى الإقلال من عدد الطفيليات فى الطوائف المصابة .

٢- تربية ملكات جيدة من سلالة نقية ، حتى فى المناطق المصابة بالفاروا هو أبسط وأرخص حل لجميع النحالين (بريمر ١٩٨٢)

٣- مرض الفاروا . هو أحد مشاكل إدارة النحل .

مستويات الإصابة تم تقديرها فى طوائف النحل التى تم علاجها أو لم يتم علاجها فى تونس ويوغسلافيا وذكر Bretschko ١٩٨٣ أن مكافحة الفاروا يجب أن لا يعتمد كلياً على استعمال الكيماويات ، ولكن من المهم أيضاً اكتشاف الإصابة بالفاروا مبكراً - استخدام دخان التبغ كان مؤثراً ولا يجب استخدام أى مادة كيماوية حتى الخريف - أثناء الصيف فإنه من المهم التأكيد على أن الطوائف بها كمية كافية من الغذاء ، إلا أن الطوائف القوية ليست محصنة من الإصابة .

٤- منع وضع البيض كأحد وسائل الحد من انتشار الفاروا .

٥- تجارب على معاملة بيولوجية لمرض الفاروا بواسطة المكافحة لكل النحل الحديث الخروج وهى تتفق على أن إزالة الحضنة المصابة يختزل بدرجة مؤثرة أعداد الطفيليات .

٦- استخدام حضنة الذكور كمصيدة للفاروا . (كوينجر ١٩٨٢)

٧- مكافحة الحلم فى النحل الأوروبى فى بورما **Burma**

تم تنفيذ برنامج علاجى لـ ٢١ طائفة نحل غربى اشتمل على : حصر الملكة فى قفص لمدة ٢١ يوم - إزالة غطاء الحضنة الميتة - تغذية الطوائف بمحلول سكرى (الذى ينبه تنظيف الخلية) - استعمال مادة كيماوية للتبخير مثل فينوثيازين .

النتائج : ٦ طوائف فقد ملكاتها وتدهورت خلال ٧ شهور التالية ،

١٥ طائفة استمرت وانخفض تعداد الحلم بها وأعطت محصول جيد من العسل أنسب وقــت لاتباع هذه الطريقة هو فى حالة قلة الحضنة .

٨- أقراص حضنة الذكور والإصابة بأكاروس الفاروا جاكوبسونى : إضافة أقراص الذكور أو أساسـات حضنة الذكور للطوائف فى **الربيع والصيف** لجذب حلم الفاروا ، حيث يلزم للخلية التى من دور واحـد حوالى ٨٤٠ - ١٦٨٠سـم٢ من حضنة الذكور وهذه تتوفر فى قرص أو أكثر ويسـتعمل مـع تلـك الطريقة العلاج بمادة فيتوثيازين ولا يفضل استعمال الثيمول أو التسخين الحرارى مع تلك الطريقة حيث يعملان على تحويل العيون السداسية الواسعة إلى عيون سداسية ضيقة ، ثم يتم إزالة أقـراص حضنـة الذكور بعد تغطيتها وغمسها فى ماء ساخن حرارته ٥٥ م لمدة ٣ ساعات لقتل الحلم ثم ترفع الأقراص من الماء الساخن وتفتح أغطية الحضنة المقفولة وتعاد للطائفة لكى يقوم النحل بتنظيفها من أطوار النحل والأكاروس .

٩- مصيدة بيولوجية كطريقة لمكافحة الإصابات بالفاروا لنحل العسل : عند تغيير الملكات فى بداية الموسم ، يمكن رفع القرص الأول بعد تغطية الحضنة التى به والتخلص منه بالغمر فى الماء الساخن ثم تفتيـح أغطية الحضنة المقفولة وإعادته للطائفة لتنظيفه . حيث تصل نسبة الإصابة ٤٦٪ بينما هـذه النسـبة بالأقراص المجاورة لا تتعدى ٤٪ .الطوائف التى عولجت بهذه الطريقة نمت بسرعة وأمضت الشـتاء بنجاح .

١٠- استعمال وسائل تكنيكية مناسبة للحصول على طوائف حديثة سليمة صحيا وخالية من مرض الفـاروا : (مؤتمر الابيموندیا سنة ١٩٨٢ بوخارست صـ ٣٤٧ - ٣٥٤) .

تكوين طوائف جديدة فى بداية موسم التطريد - استعملت خلية ذات ٣ أقراص مزودة بقمع وحـاجز ملكات وقاعدة شبكية على طبلية متحركة لمكافحة الفاروا .

١١- مكافحة بيولوجية للفاروا بواسطة الخميرة ومسببات مرضية أخرى .

١٢- التكنيك الفجائى لمكافحة مرض الفاروا يتمثل فى إزالة الأقراص فى شهر مايو عندما يوجد ٩٠ ٪ من الأكاروسات بالعيون السداسية على اليرقات والعذارى للتكاثر .

١٣- معالجة الفاروا فى الربيع أو الخريف فى روسيا وكانت غير مجدية ، بينما المعالجة خلال الصيف كانت أيضا أقل نفعا إذا كانت الملكات موجودة ، ولكن إذا تركت الطوائف المصابة بدون ملكـات خـلال الصيف وعولجت بأحد المبيدات الأكاروسية مثل فينوثيازين كان ذلك مناسبا لمكافحة الطفيل .

١٤- طريقة بيولوجية للتخلص من الفاروا من طوائف النحل : إذا تم إنحصار مساحة وضـع البيـض فـى الطوائف المصابة بالفاروا فإنه يمكن التخلص من الحضنة المصابة بالطفيل .

١٥- فعالية طرق التكنيك الفجائى ضد مرض الفاروا :

المعالجات الخريفية للإصابة بالفاروا غير مستحبة لأنها تضعف الطوائف وخاصة المعالجـــة قبـل التشتية ، ولكن للمعالجة الصيفية يمكن اتباع الطرق الأربعة التالية :

أ - قرص الذكور يتم تقطيعه وإزالته دورياً .

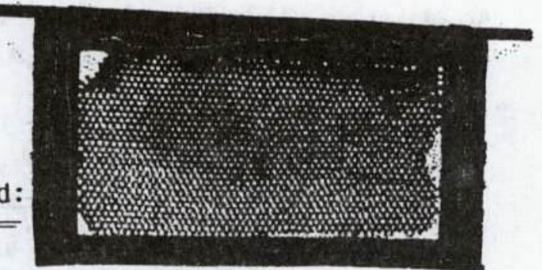
ب - كل أقراص الحضنة ترفع ما عدا قرص واحد به يرقات حديثة ويوضع فى منتصف الخليـــة - يلاحظ أن كل إناث الفاروا تتحرك تجاه هذا القرص ثم يزال بعد تغطية الحضنة التى به .

جـ - النويات بدون حضنة يتم إنشائها من نحل صغير حديث الخروج بعد معاملته بأحد الكيماويات ضد الفاروا .

ء - تعليق شاش داخل الخلية فوق الطبلية عند أخذ قياسات المكافحة ، وبالتالى فـإن الأكاروسـات التى تسقط من على الأقراص يمكن تعلقها بالشاش ثم التخلص منها مما يقلل من فرص إعـادة الإصابة .

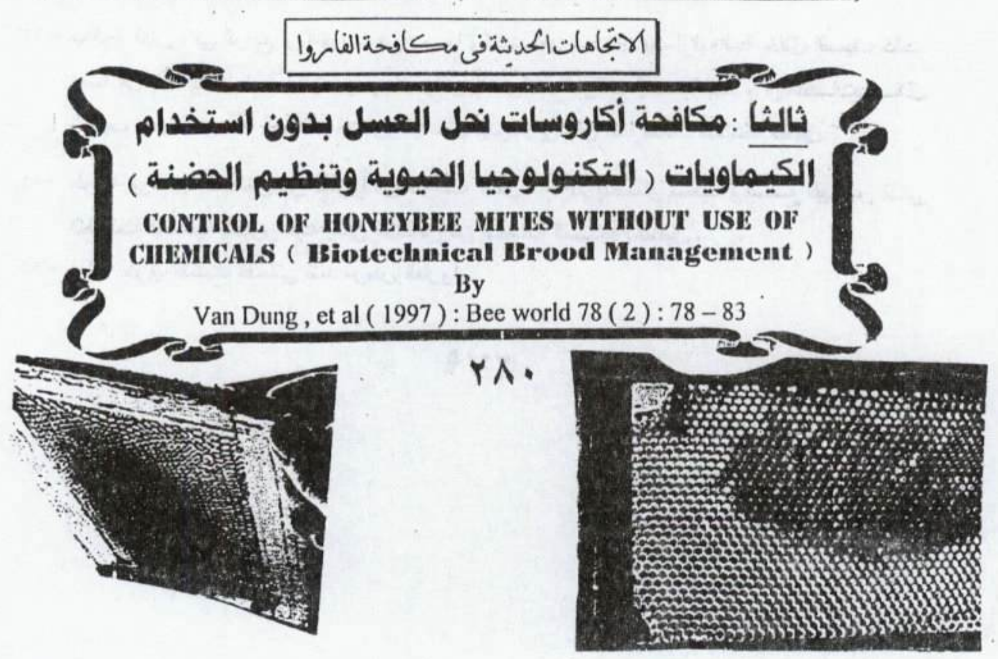
استعمال الطريقتين أ ، ء فى الطوائف القوية الجاهزة للفيض أو التشتية أعطى زيادة فى محصول العسل بمقدار ١٢ - ١٤ ٪ من الطوائف التى تعالج .

Varroa theory/drone frame method:

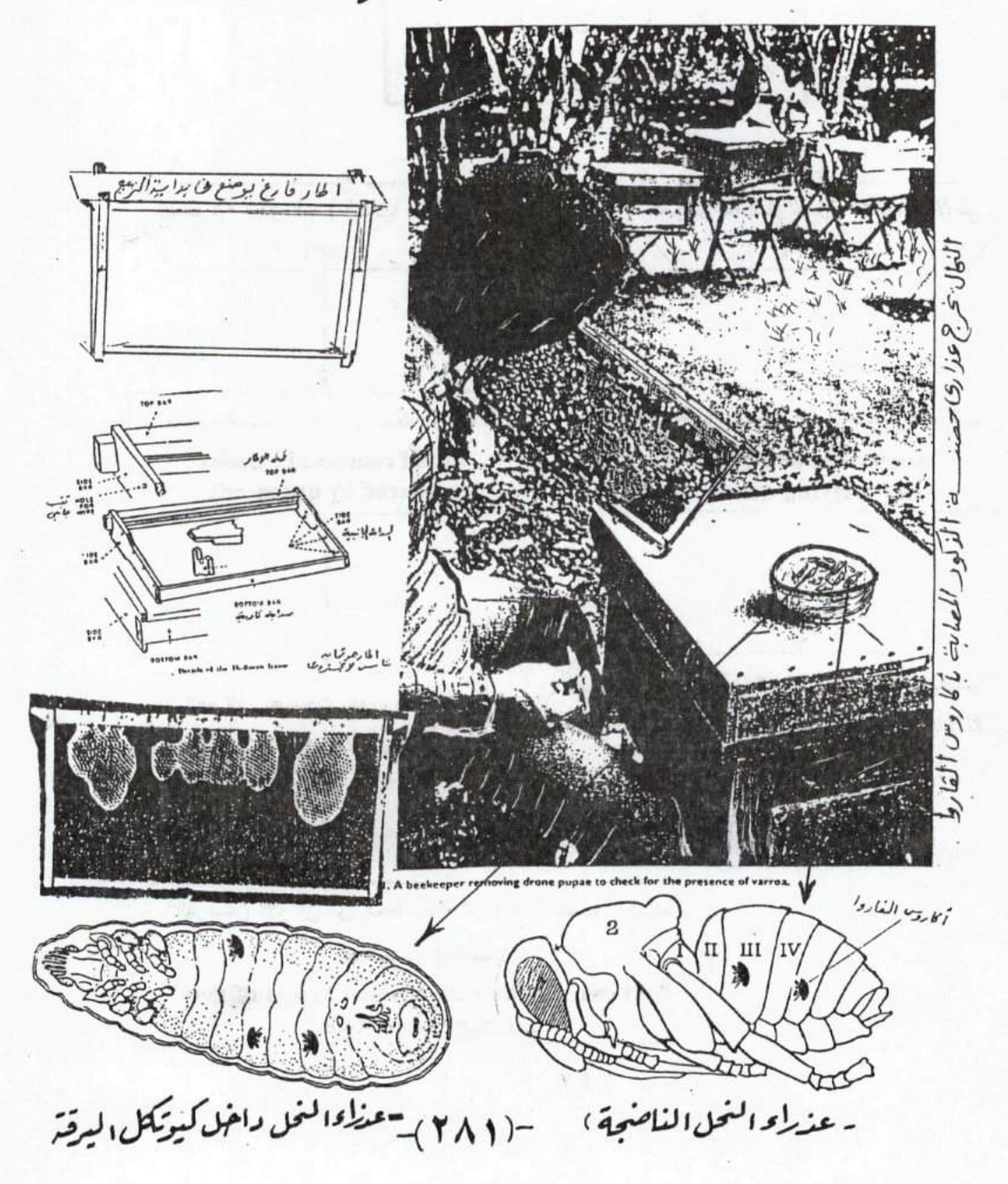


A method without drug or acid/chemicals!!!!!
(not so nice for BAYER and SANDOS, but good for
the bees, wax, honey, propolis, beekeeper, and [mankind??])

(The facts on FLUVALUNATE)(The facts on FORMIC ACID)



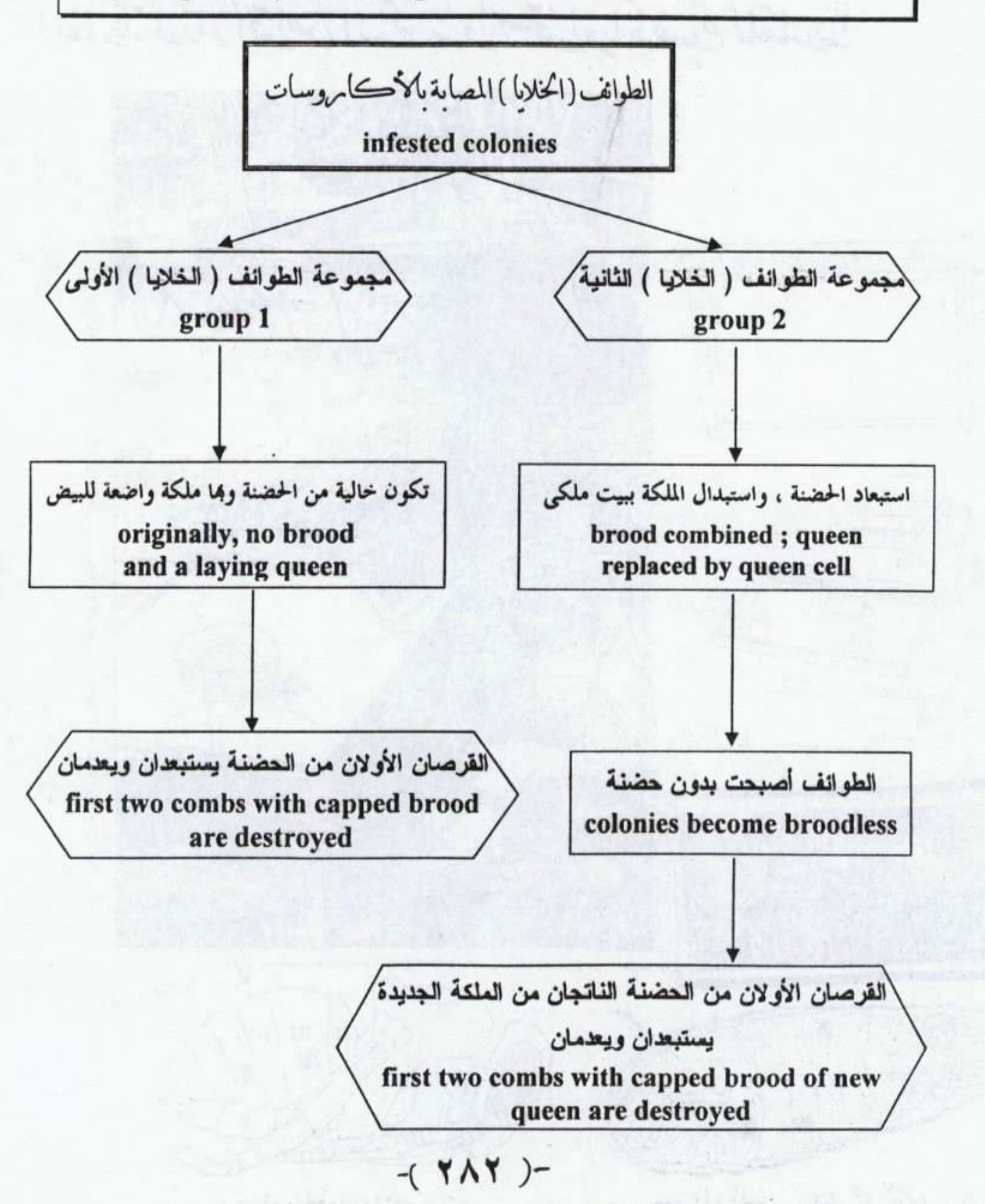
مكافحة الفاروا بإزالة حضنة الذكور واستخدام الإطارات الفارغة لبناء أقراص الذكور واستخدامها كمصيدة للفاروا



- عذراء النحل الناضجة) -(٢٨١)- عذراء النحل داخل كيوتكل اليرقة

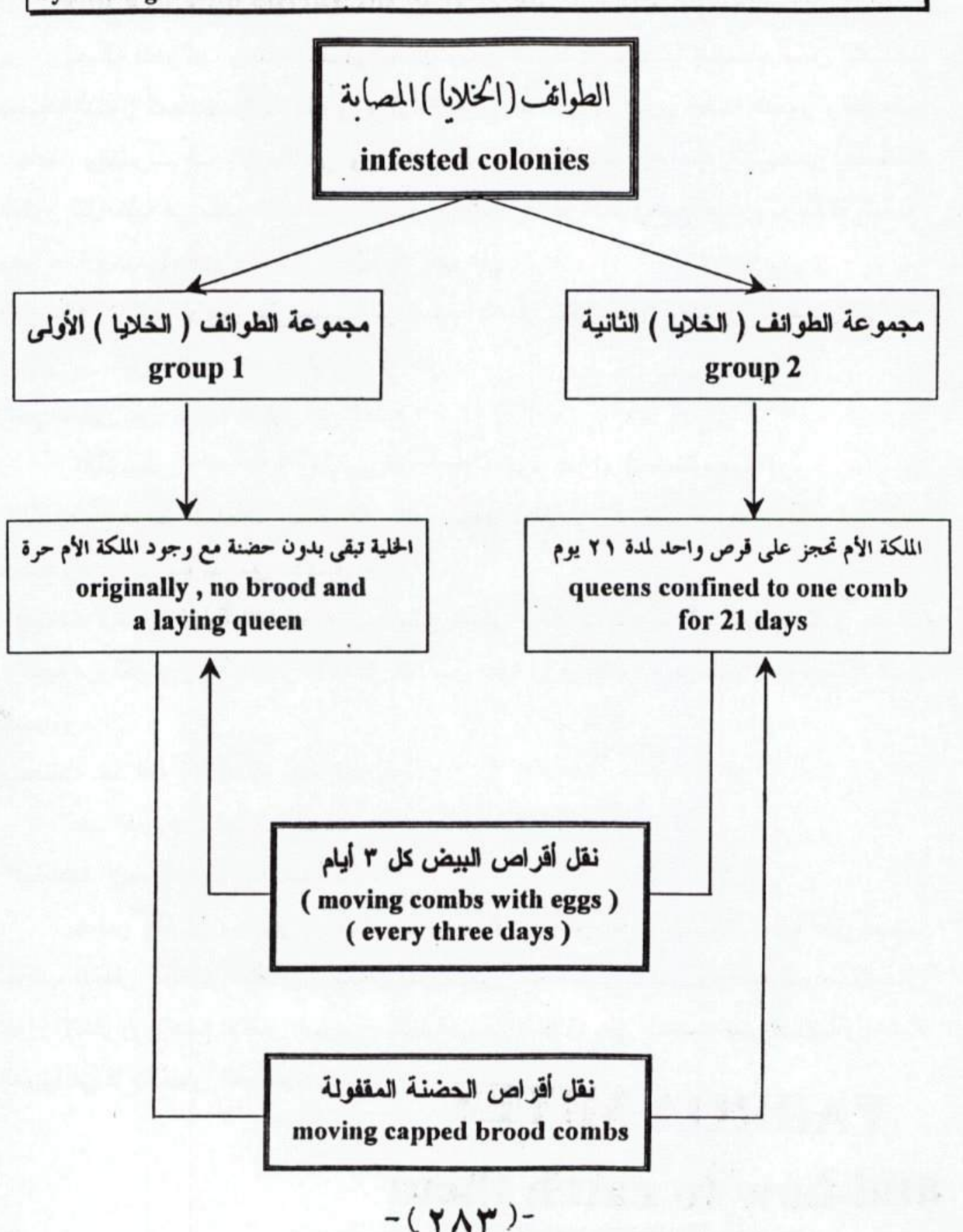
شكل رقم (٢) يوضح الطريقة رقم ٢ حيث تستخدم تربية الملكات فى مكافحة الأكاروسات (الفاروا والتروبيليلابس)

Fig. (2) Schematic outline of method 2 : cobining control of Varroa and Tropilaelaps with queen rearing



شكل رقم (٣) يوضح طريقة مكافحة أكاروس الفاروا والتروبيليلابس بنقل وتحريك الحضنة بين الخلايا بالمنحل الواحد :-

Fig (3) : Schematic outline of method 3 : Control of tropilaelap & Varroa by moving brood combs betiween colonies



التطبيق العملى لمكافحة الفاروا بدون المبيدات

"drone comb method"

Here is the method used to kill 95% of the varroa mite in a hive

لحماية الطوائف ومنتجات نحل العسل من أثر المبيدات يتم حاليا إستخدام أساس الشمع لحضنه الذكور كمصائد لإناث الفاروا وكل الأطوار بعد دخولها عيون حضنة الذكور والتكاثر داخلها ، وإنتشرت هذه الطريقة فى أوروبا ، وذلك بإستخدام إطار به أساس شمعى لحضنة الذكور لكل خلية فى بداية النشاط فى الربيع ، ويزال القرص بعد وضع البيض به بثلاثة أسابيع وفى حالة وجود البيض واليرقات يزال بعد أسبوعان .

وفى حالة إحتواء القرص على حضنة من جميع الأعمار يمكن تحديد وقت إزالته من تاريخ إغلاق أول عين ذكر وذلك بعد أسبوع أو أكثر .

*مع التذكير بدورة حياة الذكور فى الخلية :-

٣أيام بيض ----> ٦-٧أيام يرقة---> ١٤يوم عذراء (حضنة مقفولة).

*الإستعانة بحواجز الملكات وتقسيم الطوائف وحجز الملكات وإستخدام البيوت الملكية كعوامل مساعدة فى هذه الطريقة من مكافحة الفاروا .

*إستخدام أرضية الخلية (الطبلية) من السلك الشبكي (الثقوب فتحتها ٣مم) ويمكن عمل أرضية من الكرتون المقوى أو الأبلكاش الملصق عليه ورق يتشرب بحامض الفورميك عند الضرورة.

ولحساب عدد الفاروا بالخلية بهذه الطريقة :- *

عدد الفاروا المتساقطة اليومية × ٥٠ =العدد الكلى .

*لمشاهدة الإصابة وتقديرها بالخلايا :-

يحضر إطاران ويلصق بها أساس حضنه ذكور يلصق ورق بلاستيك شفاف على أحد جوانب الإطار ، يلصق الإطاران ببعض بحيث يكون البلاستيك بالداخل ويوضع شريط لاصق حول الإطاران يوضع الإطار المزدوج بالخلية وبعد الإغلاق على الحضنه يتم فصلهما ورؤية الفاروا فى قاع العيون السداسية .

VARROA MITES

and how to catch them

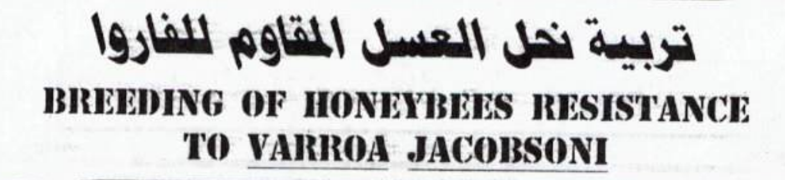
--------------form the drone methode file----------------------

*** The number of mites in a hive (during brood season) can be found by counting them on the bottom sheet in one day and multiplying that by 50.**

If there are no more than 10 mites a day, it is not likely that the mites do measurable harm.



Worker, queen, and drone bees.



تربية نحل العسل المقاوم للفاروا

BREEDING OF HONEYBEES RESISTANCE TO VARROA JACOBSONI

١-   تربية نحل العسل لإنتاج سلالات مقاومة للفاروا

٢-   استراتيجية سلوك النحل فى التخلص من أكاروس الفاروا

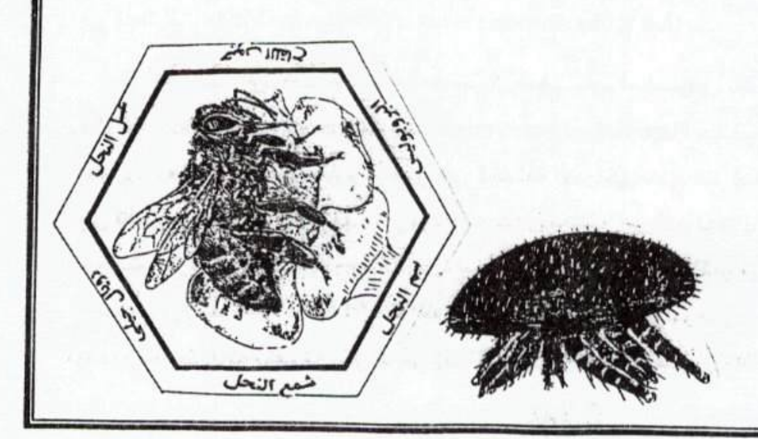
٣-   صفات النحل المقاوم لأكاروس الفاروا

٤-   سلوك الدفاع ضد الفاروا فى النحل

٥-   الصفات الانتخابية فى الطوائف المقاومة للفاروا

٦-   برنامج تربية نحل العسل المقاوم للفاروا

٧-   تقييم الأضرار التى تحدث للفاروا فى خلايا النحل المقاوم



الاتجاهات الحديثة فى مكافحة أكاروس الفاروا :

رابعاً : تربية نحل العسل المقاوم للفاروا

BREEDING OF HONEY BEES RESISTANT TO VARROA JACOBSONI

١- تربية نحل العسل المقاوم لأكاروس الفاروا

يعتبر أكاروس الفاروا ومرض الفاروا أخطر آفة وأكبر مشكلة تواجه النحل الأوربى ظهرت واضحة فى السنوات الأخيرة وفى النهاية بذلت جهود كبيرة لإيجاد وسيلة مكافحة باستخدام الكيماويات العلاجية والتكنولوجيا الحيوية Chemothrapy & Biotechnical ولكن أحدث الاتجاهات المبشرة هو تربية النحل لإنتاج سلالات مقاومة للفاروا Breed a Varroasis – resistant strain of honeybees ولذلك فإن السؤال المطروح على الساحة الآن ، هل يمكن إنتاج سلالات من نحل العسل مقاومة لأكاروس الفاروا ...... ؟ ونطرح الأمثلة الآتية : -

أمثلة عن تربية نحل مقاوم للآفات والأمراض :-

Examples of breeding bees resistant to pests or diseases :

إن إصابة النحل بالأكاروسات حدثت فى إنجلترا عندما أصيب نحل العسل بأكاروس الأكارين Acarapis woodi فى سنة ١٩١٣ - ١٩١٥ عندما اشتدت الإصابة به ووصلت إلى ٩٥ ٪ ، إلى أن توصل(Brother Adam , 1987) إلى حقيقة هامة إن النحل الإنجليزى الأسود يموت وينتهى بفعل هذا الأكاروس الممرض بينما النحل الإيطالى يقاوم هذا المرض حيث حلت هذه السلالة المقاومة للأكاروس محل السلالة الإنجليزية شديدة الحساسية لأكاروس القصبات الهوائية ، وبذلك أصبح هذا المرض لا يمثل مشكلة فى إنجلترا . So that today acariosis is not a problem in Britain

كما أن تربية نحل العسل المقاوم لمرض تعفن الحضنة الأمريكى Breeding of bees resistant to American foul brood (AFB) حيث وجد Park et al , 1937 أن بعض طوائف نحل العسل تقاوم مرض تعفن الحضنة الامريكى حتى عند إضافة الحضنة الميتة بهذا المرض إلى تلك الطوائف ، بينما طوائف أخرى تموت عندى تحضين جراثيم البكتريا المسببة لهاBacillus I arvae ، واستمر برنامج التربية لإنتاج سلالة من النحل مقاومة للإصابة بهذا المرض وبعد عمليات الإنتخاب خلال ١٥ جيل من سنة ١٩٣٥ - ١٩٤٥ تم التوصل إلى سلالة نحل تقاوم مرض (AFB) بنسبة وصلت ٩٨٪ وتم دراسة ميكانيكية مقاومة نحل العسل لهاذ المرض بواسطة العالمان (Woodrow & Holst (1942 حيث

أن النحل المقاوم يزيل اليرقات الميتة بينما السلالة الحساسة (القابلة للإصابة بالمرض) تفشل فـــى إزالـــة اليرقات المصابة من الأقراص .

وقد وجد Rothenbuhler, 1964 أن الشغالات المقاومة للمرض لا تغلق عيـــون الحضنـــة بســـرعة وتزيل اليرقات الميتة من المرض من عيونها وسجل وجود نوعان من الجينات تتحكم فى صفـــة المقاومـــة للمرض هما :

١- جين عدم الإغلاق على العيون (u (uncap .

٢- جين القدرة على إزالة اليرقات الميتة (r (remove .

ووجود هذان الجينان فى حالة تجانس يعطى النحل صفة المقاومـــة لمـــرض تعفـــن الحضنـــة الأمريكـــى
Honey bees homozygous for both genes were resistant to AFB .

وبناءً على ما سبق فإنه يلزم الإجابة على السؤالين بشأن نجاح تربية سلالات من النحل مقاومة للفاروا :

١- هل يوجد اختلافات واضحة بين الطوائف فى مقدرتها على مقاومـــة resistance أكـــاروس الفاروا ...... ؟

٢- ما هى ميكانيكية وسلوك سلالة النحل فى مقدرته على مقاومة أكاروس الفاروا ... ؟

إن معرفة الإجابة على هذه الأسئلة تقودنا إلى الإســـراع فـــى تربيـــة وإنتـــاج الســـلالة المقاومـــة (resistant strain) .

أولاً : الاختلافات الموجودة بين سلالات وأنواع النحل فى مقاومة الفاروا
Variation in resistance to Varroasis

❀ إن ظاهرة المقاومة الموجودة فى النحل الأسيوى Apis cerana لأكاروس الفاروا معروفة وسبق توضيحها فى أجزاء عديدة من هذا الكتاب ، ولكن أيضاً الاختلافات فى مقاومة أكاروس الفاروا وجدت فـــى النحل الغربى Apis mellifera بين تحت النوع subspecies وفى السلالة البيئية ecotype وأيضاً الإختلافات فى مقدرة النحل على مقاومة الفاروا بين الطوائف المختلفة السلالة الواحد same race of the honeybees حيث أن إصابة infestation هجين النحل الغربى بأكاروس الفاروا فى أورجواى Uruguay تختلف ما بيـــن ١٨ - ٢١ ٪ وتنخفض إلى ٥,٥ ٪ بعد عامين (Ruttner & Marx , 1984) ، بينمـــا الطوائـــف المصابـــة بأكاروس الفاروا فى أوروبا ولا تكافح (تقاوم untreated) تموت وتنتهى فى نفس المدة .

❀ وإصابة النحل الأفريقى Africanized bees بأكاروس الفاروا فى البرازيل Brazil لا تزيـــد ولا ترتفع وتبقى دائماً منخفضة ، ولهذا فإن النحالين بالبرازيل لا يستخدمون أى طرق مكافحة للفاروا .
Brazilian beekeepers do not treat their colonies to control the V. jacobsoni mite (De Jong, Seiner, Goncalves and Morse , 1984) .

❀ وطوائف نحل العسل الغربى المرباه فى فيتنام الجنوبية تصل نسبة إصابتها بأكـــاروس الفـــاروا ٥ ٪ بالرغم من أن الفاروا موجودة وأصابت طوائف النحل منذ أكثر من عشرين سنة كما أنه لم يستخدم أى مكافحة كيماوية لأكاروس الفاروا بفيتنام(Woyke , 1987) .

❀ والإختلافات الوراثية الجينية Genetic differences فى مقدرة النحل على مقاومـــة أكـــاروس الفاروا ، وجدت بين السلالات lines فى النحل الإيطالى ، والنحل الكرنيولى ، والنحل القوقازى فى إسرائيل **Genetic differences were also found between different lines of Italian , Carniolan and Caucasian bees in Israel (Ron and Rosenthal , 1987) .**

❀ والاختلافات الوراثية الجنينة لظاهرة مقاومة أكاروس الفاروا فى النحل الإيطالى قدرت فى حدود ٢٥, – ٣٦, وهذه الاختلافات تعطى مؤشراً على إمكانية نمو ظاهرة المكافحة بتربية سلالات النحل المقاومة للفاروا وذلك بالســـير فـــى اتجـــاهين إنتـــاج ســـلالات عاليـــة المقاومـــة وأخـــرى منخفضـــة المقاومـــة (Kulincevic & Rinderer , 1987).

ثانياً : ميكانيكية وسلوك النحل فى مقاومة الفاروا
Mechanism of resistance to varroasis

❀ بعض مظاهر ميكانيكية المقاومة لأكاروس الفاروا تكون واضحة فى النحل الأسيوى A. Cerana حيث أن مجموع أكاروس الفاروا فى الطوائف لا يزيد ولا يتكاثر وذلك لأن إناث الفاروا لا تعـــاود التكـــاثر ثانية فى عيون حضنة الشغالات ، وفى ٧ اختبارات وجد أن نسبة الإصابة بالفاروا ٢,٥٪، وفـــى عيـــون حضنة الذكور ١٠,٣ ٪ ، ولم يسجل وجود أنثى واحدة تعاود التكاثر فى عيون حضنة الشـــغالة ، ولـــهذا معاودة تكاثر الفاروا فى طوائف النحـــل الأسيوى يظـــل مرتبطـــاً ومحـــدداً بعيـــون حضنـــة الذكـــور (Koeniger, Koeniger and Wijaygunasekara , 1981).

❀ كما أن الاختلافات فى إعادة تكاثر إناث الفاروا فى عيـــون الشـــغالات فـــى النحـــل الغربـــى (الأوروبى) A. mellifera ، بينما ٢٠ ٪ من إناث الفاروا لا تعاود التكاثر not reproduse على حضنـــة الشغالة فى أوروبا.فإن ٦٠ - ٩٠ ٪ من إناث الفاروا لا تعاود التكاثر للمرة الثانية فى أورجـــواى Uruguay . (Ruttner and Marks , 1984)

كما وجد أن ٧٥ ٪ من إناث الفاروا تعاود التكاثر على حضنة الشغالة فى النحل الأوروبى European bees ، أما فى النحل الأفريقى Africanized bees فإن ٤٩ ٪ من إناث الفاروا فقط تعاود التكاثر للمرة الثانية على حضنة الشغالة (Camazine , 1986) . وأوضحت التجارب أن ٩٥ ٪ من إناث الفاروا تعاود التكاثر علـــى حضنة الذكور فى أوروبا بينما ٧٣ ٪ على حضنة الشغالة .

❀ إن هرمونات النحل Bee hormones تكون مناسبة فى نفس الوقت فى معـــاودة إنـــاث الفـــاروا للتكاثر فى عملية التطور ليرقات نحل العسل the metamorphosis of the bee larvae بمســـاعدة وجـــود هرمون الشباب Juvenile hormone (JH) حيث أكبر كمية مفرزة من الـــهرمون فـــى الطـــور الـــيرقى

الخامس 5th instar ليرقات الذكور drone larvae ، وعند إضافة الهرمون JH إلى حضنة الشغالة فإن إنـــاث الفاروا تتكاثر بنسبة عالية ١,٤ بينما تنخفض هذه النسبة إلى ٠,٥ في حالة الكنترول بدون معاملة بالـــهرمون (عدد إنتاج الصغار بالنسبة للأنثى الواحدة offspring) . (Hanel , 1983)

❀ كما وجد أن فترة تواجد إناث الفاروا خارج عيون الحضنة قبل دخولها تكون قصيرة فى المناطق المعتدلة بينما هذه الفترة تكون طويلة فى المناطق الاستوائية الحارة وهذا يؤثر على مقـــدرة النحــل علـــى مقاومة resistance الفاروا .

❀ ودورة حياة النحل أثناء طور العذراء (الحضنة المقفولة) تؤثر مدة بقاء هذا الطور على عمليـة مقاومة النحل للفاروا ، وفى النحل الغربى A. mellifera تكون طول مدة الإغلاق ١٢ يوم بينما فـــى نحــل جنوب أفريقيا A. mellifera capensis تكون مدة الحضنة المقفولة ٩,٦ يوم وهذه المدة غير كافيــة لإنتـــاج إناث فاروا قادرة على التكاثر .

وفى نحل جنوب أفريقيا تحتاج أنثى الطفيل إلى ٧,٠ يوم لتصبح قادرة على الإصابة للنحل والتكـــاثر .

أما فى النحل الكرنيولى Carniolan bee تستكمل إناث الفاروا نموها ونضجها الجنسى قبل ٢,٢ يـــوم من خروج الشغالة من طور العذراء worker emerges form cell (Mortiz and Hanel, 1984) .

وفترة الحضنة المقفولة The sealed brood period فى نحل العسل الأفريقـــى Africanized bees تصل إلى ١١,٢ يوم .

وفـــترة الحضنـــة المقفولـــة لـــها قـــدرة وكفـــاءة وراثيـــــة عاليــــة قـــدرت بحوالــــى ٠,٨. (highly heritable $h^2 = 0.8$)، والتهجين بين الثلاث سلالات السابقة يعطى فترة حضنة مقفولة متوســـطة بين تلك السلالات تؤثر على قدرة الفاروا على النضج الجنسى .

Cross between the three races resulted in production of honey bees with intermediate periods of development (Moritz , 1985)

☆ وســـــلوك تنظيـــــف الشـــــغالات لنفســـــها مـــــن إنـــــــاث الفــــــاروا the cleaning behavior of adult worker bees تمثل هذه الصفة عاملاً مهماً فى سلوك النحــل لمقاومـــة أكاروس الفاروا فى خلاياه ويأتى النحل الأسيوى A.cerana فى المقدمة فى امتلاك هذه الصفة الوراثية حيث أن لشغالاته قدرة فائقة على إزالة إناث الأكاروس من على جسمها فى ثوان قليلة بمساعدة أفراد الطائفـــة ، كما أن هذا النوع من النحل له قدرة كبيرة على إزالة إناث الفاروا من عيون الحضنة . بينما النحل الغربـــى A. mellifera قدرته منخفضة فى تنظيف وإزالة إناث الفاروا من على جسمه أو من عيون الحضنة وبصفـــة عامة يفشل فى هذه الخاصية .

Generally fail to remove the mite from both the adult bees and the brood (Peng , Fang , Xu and Ge , 1987) .

❀ أوضح فى دراسته لطائفة مختلفة من النحل الأسيوى والنحل الغربى أن النحل الأســـيوى يقـــوم بتنظيف النحل الغربى من أكاروس الفاروا ، وذلك بإدخال قرص حضنة من النحل الأسيوى A.cerana إلـــى

خلية النحل الغربى A. mellifera. وبعد خروج الشغالات من الحضنة تعيش مع بعضها وتساعد شغالات النحل الأسيوى شغالات النحل الغربى على التخلص من إناث أكاروس الفاروا وقد بين كل من (Wongsiri , Tangkanasing and Sylvester , 1987) أن النحل الغربى قد يتعلم سلوك التنظيف من النحل الأسيوى . . Perhaps A. mellifera will be able to learn such behavior

ثالثا : توصيات برنامج تربية النحل المقاوم للفاروا
Recommendation for honeybees resistant to Varroa jacobsoni Programme

❀ بعد استعراض بعض صفات المقاومة ضد أكاروس الفاروا فى نحل العسل ، فإنه يمكن وضع برنامج إنتخابى لهذه الصفات وتركيزها فى سلالات النحل التى تربى حاملة صفات مقاومة وتحمل الإصابة بأكاروس الفاروا .

❀ باستخدام تكنيك الهندسة الوراثية Genetic engineering يتم نقل صفات المقاومة الموجودة فى النحل الأسيوى إلى النحل الغربى وهذا البرنامج يحتاج إلى تضافر الجهود فى المستقبل القريب لإنتاج سلالات من النحل الغربى مقاومة للفاروا وإيقاف هذا الخطر الذى حل على مناحل العالم فى مختلف بقاع الكرة الأرضية .

❀ إن استعمال الانتخاب وطرق التربية لنقل صفة مقاومة النحل للإصابة بأكاروس الفاروا يتم بملاحظة النحال الدقيقة عند فحص خلاياه لمتابعة مقدرة طوائف النحل على مقاومة الفاروا وعند اكتشاف طوائف (خلايا) مقاومة يتم تربية ملكات منها ويتم تلقيحها صناعياً inseminate these queen instrumentally بحيوانات منوية semen من ذكور خلايا (طوائف) مقاومة أخرى بخلاف الطوائف المقاومة المربى منها الملكات .

ثم تربى الملكات الناتجة والملقحة فى كل الخلايا ويتم الانتخاب بينها لصفة مقاومة أكاروس الفاروا .

ويمكن استعمال التلقيح الطبيعى للملكات الناتجة من طوائف مقاومة وإجراء الانتخاب المستمر بينها حتى تتركز صفة المقاومة فى عدة أجيال .

❀ إن تربية نحل العسل لمقاومة الفاروا تحتاج إلى تضافر الجهود وإمكانيات تربية ذات تقنية عالية تتوفر فى مراكز البحوث والجامعات ، ويجب على النحالين مساعدة هذه المراكز باكتشاف ظاهرة المقاومة ومقدرة النحل على التخلص من أكاروس الفاروا وتحديد الخلايا التى تملك وتتوفر بها صفة أو أكثر فى نحلها لمقاومة أكاروس الفاروا حتى يمكن للمتخصصين تربية ملكات منها وجمع السائل المنوى من الذكور التى تحمل صفة أو أكثر من صفات المقاومة ، وبذلك يمكن المساعدة فى وضع برنامج تربية نحل عسل مقاوم للفاروا طويل المدى لإنتاج السلالات المقاومة لهذا الطفيل الخطير .

٢ـ استراتيجية سلوك النحل فى التخلص من أكاروس الفاروا فى النحل الأسيوى والنحل الغربى

GROOMING AND REMOVAL BEHAVIOR - STRATEGIES OF APIS MELLIFERA AND APIS CERANA BEES AGAINST VARROA JACOBSONI

➢ إن كل أنواع نحل العسل تصاب ويتطفل عليها أكاروسات متخصصة خاصة بكل نوع كما سبق توضيحه فى الأجزاء المتقدمة من هذا الكتاب ، حيث نجد الارتباط الوثيق بين أكاروس الفاروا والنحل الأسيوى A. cerana حيث يملك هذا النوع من النحل مقدرة عالية على مقاومة الفاروا (Koeniger 1987; Peng et al, 1987 and Rath, 1991) إن الصفة الرئيسية التى يملكها النحل الأسيوى فى مقاومة الفاروا هو المقدرة الفائقة فى إزالة الفاروا removal behavior بالإضافة إلى عدم مقدرة الطفيل على التكاثر على حضنة الشغالات ، واعتماد أكاروس الفاروا بصفة أساسية على التكاثر على حضنة الذكور بالإضافة إلى صفة تنظيف الشغالات لنفسها وتعاونها فى عمليات التخلص من الأكاروس على النحل البالغ ومن عيون الحضنة وهى العملية التى تسمى بالمهاجمة Grooming (Rath , 1991)

➢ بينما فى حالة النحل الغربى A. mellifera فانه أكثر حساسية للإصابة بأكاروس الفاروا ، ويتكاثر الطفيل داخل خلايا النحل الغربى بدرجة كبيرة حتى يقضى عليها ويدمرها فى فترة قصيرة ، والمحاولات التى تبذل بتغير سلوك النحل الغربى بالإضافة إلى استعمال الكيماويات العلاجية للحد من إصابة الفاروا لطوائفه وحمايتها من هذا الطفيل .

➢ نحل العسل الغربى A. mellifera ونحل العسل الأسيوى A. cerana متشابهان تشريحيا ووظيفيا (فسيولوجيا) وفى السلوك،والنحل الأسيوى كان الناقل الرئيسى لأكاروس الفاروا إلى النحل الغربى وانتشاره فى جميع أنحاء العالم . ولكى نتفهم عمليات انتشار الإصابة بأكاروس الفاروا فى طوائف النحل الغربى سوف نستعرض الأبحاث التى درست عن سلوك النحل فى عمليات التخلص من الفاروا وتنظيف خلاياه من هذا الطفيل فى النحل الأسيوى وفى النحل الغربى أيضا .

أولاً : سلوك التنظيف والتخلص من الفاروا فى النحل الأسيوى
GROOMING BEHAVIOR OF A. CERANA

❖ اقترح (Peng et al , (1987 أن سلوك التنظيف Grooming فى النحل الأسيوى هى أحد الأسباب الرئيسية فى انخفاض الإصابة فى طوائف النحل **وعرفت كلمة Grooming : بأنها عملية القبض على أنثى الفاروا بواسطة الفكان العلويان للشغالة وقتل هذا الأكاروس والتخلص منه**

The bees catch and kill varroa with their mandibles .

❖ ومن تجارب أكاروس الفاروا فى هذا السلوك ، ففى طوائف نحل العسل الغربى A. mellifera يوضع نحلها مع نحل طوائف النحل الأسيوى A. cerana وأوضح فحص سلوك النحل أن الأسيوى يتخلص من ٩٩,٦ % من الفاروا من على أجسامها فى خلال ١٥ دقيقة بواسطة الشغالة نفسها أو بواسطة تعاون الشغالات مع بعضها وبسلوك جماعى بين الشغالات . كما وجد أن ٧٣,٨ % من الأكاروس المتساقط تكون أجسامه غير كاملة ومقطعة إلى أجزاء وميتة فى خلال الأيام التالية للتساقط .

❖ ومن تجارب (Buchler et al, (1992 فى طوائف النحل الأسيوى A. cerana أنه فى خلال ٥ دقائق يتم تنظيف النحل لنفسه بنسبة ٧٥ % من أكاروس الفاروا بالطائفة منها ٣٢ % يتم القبض عليها وتفتيتها ونزع أجزائها .

❖ وجد (Rath , (1991 أن عملية التنظيف فى أقفاص التجارب لنحل العسل الغربى مع نحل العسل الأسيوى ، حيث أن الفاروا الموجودة لمدة يومان على النحل الغربى ٢,٨ % فقط منها تموت طبيعياً بدو ن التعرض والقتل ، كما أن الفاروا تنتقل إلى النحل الأسيوى ويقتل النحل منها ٦١,٧ % خلال اليومان الأولان من اختلاط النوعان من النحل فى أقفاص التربية ، واليومان التاليان يموت ١٧,٩ % من اكاروس الفاروا . كما وجد أن ٨٣,٢ % من الأكاروسات المتساقطة مقطعة الأجزاء The dead mites had body injuries .

وهذا يوضح أن أكاروس الفاروا ينتقل transferred من شغالات النحل الغربى إلى شغالات النحل الأسيوى التى ربما تحمل رائحة خاصة تجذب الفاروا إليها . كما أن شغالات النحل الأسيوى تملك قدرة كبيرة على التخلص من الفاروا وقتلها من على النحل الغربى اكبر من قدرتها على نفس نوعها (النحل الأسيوى A. cerana) .

❖ وفى طوائف (خلايا) النحل الأسيوى وجد أن أكاروس الفاروا يظل محمولاً على الشغالات لمدة طويلة فى حالة عدم وجود حضنة الذكور . وأوضح (Rath, 1991) أن نمو وتكاثر أكاروس الفاروا على حضنة الذكور يرفع المجموع populations فى جنوب وشمال

تايلاند Thailand إلى ٦٩,٨ % نسبة إصابة فى خلايا النحل ، ومتوسط نسبة إصابة الطوائف (الخلايا) فى هذه الدولة تتراوح ما بين صفر إلى حوالى ٧٩٨ أكاروس فاروا لكل خلية .

❖ وجد أن إناث الفاروا تحمل على الحلقة البطنية الأولى للشغالة على جانب الاسترنة فى الفترة التى تبقى فيها حية بدون وجود حضنة الذكور وهذا المكان نادر ما تتمكن شغالة النحل الأسيوى من تنظيفه ولهذا يعتبر مكان تخزين للفاروا to safe place والمكان آمن من عملية التنظيف Grooming (Rath, 1991 & Delfinado – Baker, 1992).

ثانياً : سلوك التنظيف والتخلص من الفاروا فى النحل الغربى GROOMING BEHAVIOR OF A. MELLIFERA

أوضحت أبحاث Peng et al, 1987 أن النحل الأسيوى له قدرة فائقة فى تنظيف نفسه من أكاروس الفاروا وقتل الطفيل بدرجة كبيرة عن النحل الغربى . وسجل فقط أن النحل الغربى يمكنه تنظيف نفسه من ١٦,٦ % من إناث الفاروا الموجودة معه ، ولم يسجل مقدرة النحل الغربى على قتل الفاروا وتقطيع أجزاء الأكاروس .

بينما وجد أن ٢,٨ % من الأكاروس تموت نتيجة لعملية التنظيف بواسطة شغالات النحل . كما سجل أن إناث الفاروا تنتقل بين شغالات النحل الغربى بسهولة دون التعرض لإمساكها بواسطة الشغالات كما يحدث فى النحل الأسيوى (Bucher et al, 1992) .

وينتشر وجود إناث الفاروا على منطقة الصدر والبطن ولا توجد على منطقة الاسترنات فى النحل الغربى (Rath, 1991 & Delfinado – Baker, 1992) وإن كانت قد سجلت بعض صفات الدفاع فى النحل الغربى أثناء عملية تنظيف النحل لنفسه من إناث الفاروا ويسبب لها ضرراً محدوداً عند مقارنة ذلك بالنحل الأسيوى (Ruttner & Hanel, 1992) .

ثالثاً : إزالة الفاروا من عيون الحضنة فى النحل الأسيوى REMOVAL OF VARROA FROM BROOD CELLS BY A. CERANA

إن إزالة إناث الفاروا من عيون الحضنة يعتبر من السلوك المفضل فى نحل العسل لحماية طوائفه من هذا الأكاروس الخطيره آفة ظهرت وأثرت على النحل فى السنوات الأخيرة ، وقد وجد أن النحل الأسيوى يقوم بتنظيف حضنة الشغالة من إناث الفاروا بنسبة ٩٨ % فى خلال ٥ أيام من إحداث الإصابة الصناعية artifical infestation وعند اليوم السادس من الإصابة يتم فتح العيون السداسية لحضنة الشغالة لفحصها ، وقد وجد أن الحضنة المصابة بالفاروا لا يغلق النحل العيون عليها ويتركها مفتوحة ، وعند إخراج إناث الفاروا منها تقوم الشغالات بإعادة التغطية والإغلاق عليها . وبالرغم من انخفاض الإصابة بالفاروا لدرجة

واضحة فان ارتفاع نسبة إصابة حضنة الذكور Drone brood فى النحل الأسيوى قد يعود إلى تركيب غطاء العيون السداسية Structure of the drone cell cap ، كما أن معدل الإصابة ومقدرة النحل على التخلص من أكاروس الفاروا من عيون الحضنة قد يعود إلى مصدر الإصابة . (koniger, 1987 ; De Jong , 1988 ; Rosenkranz et al, 1992)

رابعا : إزالة الفاروا من عيون الحضنة فى النحل الغربى

BEHAVIOR OF A.MELLIFEERA FOR REMOVAL VARROA FROM BROOD CELLS

أمكن تسجيل مقدرة النحل الغربى على إزالة أكاروس الفاروا من عيون الحضنة ولكن بدرجة أقل من النحل الأسيوى (Tewarson et al 1992) وهذه المقدرة على سلوك ازالة الفاروا من الحضنة تكون أكثر وضوحا فى المناطق الاستوائية ، وتزداد مقدرة إزالة الفاروا من الحضنة عند انخفاض أعداد الطفيل بالطائفة حيث تكون واضحة فى حالة إصابة حضنة العين بزوج من إناث الفاروا عن وجود أنثى واحدة بالعين السداسية مع اليرقة قبل الإغلاق عليها .

كما أن مقدرة إزالة الفاروا من عيون حضنة الذكور فى كل من النحل الأسيوى والنحل الغربى تكاد تكون متساوية .

كما سجل مقدرة النحل على قتل إناث الفاروا عند انتقالها من عيون الحضنة عند خروجها ومحاولة إعادة التكاثر فى عيون حضنة جديدة .

(Boecking & Drescher , 1990 , 1991 ; Boecking , 1992)

خامساً : التوصيات المستخلصة من سلوك النحل فى التخلص من الفاروا

CONCLUSION ABOUT GROOMING AND REMOVAL AGAINST VARROA JACOBSONI

١- إن المعلومات السابقة عن العلاقة بين أكاروس الفاروا (الطفيل) ونحل العسل الأسيوى (العائل) اكثر ارتباطاً عن العلاقة بين الطفيل ونحل العسل الغربى .

(Rath & Drescher , 1990)

٢- ميكانيكية وسلوك النحل الأسيوى فى مقاومة أكاروس الفاروا تتم بكل الوسائل شاملة تعاون الشغالات فى إزالة الفاروا وقتلها بواسطة الفكان العلويان وإزالتها من عيون الحضنة بسرعة وان كان لا يعزى كل صفات مقاومة هذا النوع من النحل للفاروا إلى عملية الإزالة وسلوك التنظيف Grooming . (Rath , 1991)

٣- أوضحت بعض الدراسات وجود ظاهرة المقاومة لأكاروس الفاروا فى النحل الأوربى والنحل الأفريقى (النحل الغربى) . ولكن بدرجة منخفضة عن النحل الأسيوى .

٤- إن بعض الصفات والسلوك الخاص بمقاومة أكاروس الفاروا فى كل مـــن النوعـــان النحـــل الأسيوى والنحل الغربى يمكن استخدام طرق التربية والانتخاب والتحســـين الوراثـــى لإنتـــاج سلالات مقاومة لأكاروس الفاروا فى المستقبل .

(Ritter & De Jong , 1984 ; Ruttner et al , 1984 ; Engels et al , 1986 and Ritter , 1990)

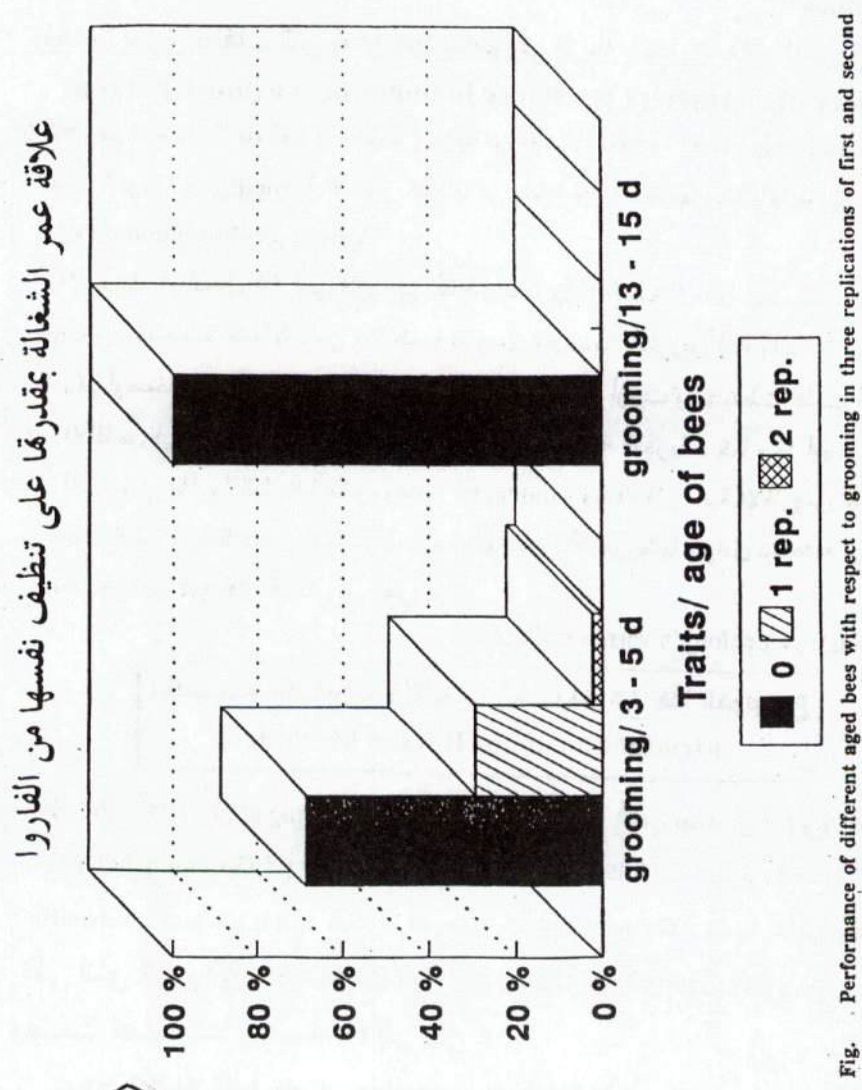


Fig. Performance of different aged bees with respect to grooming in three replications of first and second experiment. Columns represent percentage of bees involved in no grooming (0), only in one replication, in both 1 and 2 replications of second experiment. Not even a single bee (1. experiment, bees were older than 2 weeks) participated in all three replications.

By : Boecking. et al (1993) American Bee J. Vol. 133 (2) : 117 – 119

٣

تربية نحل العسل لمقاومة أكاروس الفاروا

٣ـ صفات النحل المقاوم لأكاروس الفاروا

GROOMING BEHAVIOR AS A VARROA RESISTANCE CHARACTERISTIC IN HONEY BEE COLONIES

ملخص يبين الصفات التى يمكن استخدامها فى تربية النحل المقاوم للفاروا :-

Summery of characters resistance in honey bees against Varroa

- تم استخدام ٣ طوائف (عائلات) خالية من الإصابة بالفاروا وقوية hygienic من نحل العسل الغربى A. mellifera لاختبار كفاءتها فى عملية تنظيف نفسها وخلاياها من أكاروس الفاروا Varroa jacobsoni mites.
- حيث يتم إدخال ٢٥ أنثى فاروا إلى أقفاص تحتوى ٢٥٠ شغالة نحل عسل لكل قفص cage وجمعت هذه الشغالات من ٣٨ طائفة لم يسبق تعرضها لأكاروس الفاروا .

• وقد أوضحت النتائج أن ١٨,١ % من الأكاروس الفاروا أزيلت وسقطت على أرضية الأقفاص فى خلال الأربع وعشرين ساعة الأولى من بداية التجربة . كما وجد أن ٤ % من الأكاروس الفاروا المتساقط مشوه ومدمر damaged ، وبذلك فإن نسبة الأكاروس الفاروا المتساقط ونسبة المدمر والاختلافات الإحصائية بين الأقفاص كلها عوامل تساعد فى تقييم كفاءة النحل فى مقاومة أكاروس الفاروا :

used to assess a colony's varroa resistance .

مقدمة واستعراض الأبحاث السابقة عن هذا الموضوع
introduction about Review literature

❖ كان Peng et al , 1987 أول من وصف عملية تنظيف النحل نفسه من أكاروس الفاروا Grooming behavior فى النحل الأسيوى كعملية ميكانيكية لمقاومة هذا الطفيل as a resistance mechanism حيث عرف عملية الـ Grooming : **بأنها عملية القبض على أنثى الفاروا بواسطة الفكان العلويان للشغالة ، وقتل هذا الأكاروس :**

وقسمت عملية الـ Grooming إلى :-

١- تنظيف النحل نفسه self – cleaning (autogrooming) حيث تقوم الشغالات بتنظيف نفسها فرادى باستخدام أرجلها وتمشيط جسمها واستخدام الفكان العلويان فى قتل الفاروا وتكسيرها .

٢- رقص التنظيف a grooming dance حيث ترقص الشغالات بعصبية وتـــهتز لإسقاط الفاروا المتعلقة بجسمها .

٣- تنظيف المكـــان بالتبـــادل مـــع الشـــغالات بيـــن بعضـــها (التفليـــة) ... mestmate (allogrooming)

٤- التنظيف والإزالة النهائية بالتعاون فى مجاميع eventually group cleaning

. وهذه الصفات والسلوك سجلت فى طوائف نحل العسل الأســـيوى A. cerana مما ساعد على الحد من تكاثر الفاروا وساعد على تأمين طوائف هذا النوع مـن النحل .

* وقد سجل كل من (**Rath & Drescher (1990** أن كفاءة وسلوك تنظيف خـــلايا النحل الأسيوى أصيبت بأكاروس الفاروا بنسب عددية تراوحت ما بين صفر - ٧٩٨ أنثى فـاروا ، حيث وجد أن متوسط التنظيف Grooming هو ٧٠ أنثى ، (فى جنـــوب تـــايلاند Southern Thailand) وهذه النسبة تعتبر منخفضة بمقارنتها بأبحاث Peng et al , 1987 ، كمـــا ســـجل نفس الباحثون انخفاض مقدرة النحل الغربى على التخلص من أكاروس الفاروا وفشله فى إزالـــة الأكاروس بصفة عامة (**Peng et al, 1987; Rath & Drescher, 1990**)

* وأوضح **Buchler et al, 1992** بفحص طوائف النحل الأسيوى الذى أدخلت عليه إناث الفاروا إمكانية تنظيف نفسه جماعيا بعد ٦٠ ثانية من **إدخال أكاروس الفاروا حيث تشـــترك** ٨٨,٦ % من الشغالات فى عملية التنظيف **allogrooming behavior** .

ويتم إزالة وتنظيف ٣٣ % من أعداد الأكاروس فى خلال ٥ دقائق . وفى حالة النحـــل الغربـــى A. mellifera فإنه يتأخر فى عملية التنظيف وقد يفشل فى عملية التنظيف .

* بينما وجد **Wongsiri et al , 1990** فى كـــلا النوعـــان مـــن النحـــل الأســـيوى A. cerana ، والغربى A. mellifera فى سلوك التنظيف والتخلص من الفـــاروا ، أن الفـــاروا المتساقطة فى طوائف **النحل الأسيوى** تكون ميتة ومدمرة **found dead or damaged** بينمـــا المتساقطة من الفاروا من النحل الغربى يكون حيا ولم يحدث له ضررا يذكر .

* وفى مقارنة بين النحل الأفريقى والنحل الإيطالى (وكلا السلالتين من النحل الغربـــى A. mellifera) أن النحل الأفريقى يتخلص remove من ٣٨,٥ % من الأكـــاروس ، بينمـــا النحل الإيطالى يتخلص فقط من ٥,٧٥ % من الأكاروس ، وذلك فى خلال ٣٠ دقيقة من إدخـــال أكاروس الفاروا إلى تلك الطوائف Upon introduction of Varroa mites.

* قارن (**Fuchs, 1992**) بين سلالات النحل الغربى فى مقدرتـــها وســـلوكها فـــى تنظيف نفسها من أكاروس الفاروا باستخدام طريقة (**Bienefel, (1991** باستخدام بودرة النشـــا

starch powder بتعفير الخلايا (الطوائف) به ولم يسجل مقدرة النحل على تنظيف نفســه وأن الاختلافات بين السلالات كانت غير معنوية No significant differences.

* وبدراسة ظاهرة مقاومة النحل الغربى للفاروا فى فلوريدا Florida حيــث اســتخدم **Morse et al 1991** خلية فحص زجاجية observation hive ، وبفحص مخلفات الخلية وجـد أنـــها تحتــوى علـــى أكاروســات الفـــاروا الناتجـــة مـــن عمليـــة التنظيـــف والإزالـــة Hive debris were found to contain a number of mites

* **سجل كل من Ruttner & Hanel, 1992** – أن نشاط النحل الغربى فى الدفـاع والتخلص من الفاروا بنسبة وصلت إلى ٣٠ – ٥٠ % أكاروس ميت ومقطع الأرجل ونادراً مـــا يكون مقطع الأجزاء الخلفية من الأكاروس والتى يطلق عليها المنطقة الخلفية Idosoma.

* استخدم **Hoffman (1993)** أقفاص لتربية النحل فى المعمل كل قفـص يحتـوى على ٣٠ جم نحل + ملكة + قطعة من القرص بها عسل للتغذية لإجراء تجارب عملية التنظيـف فى سلالات النحل الغربى الكرنيولـــى ، ٣٠ أنثـــى فـــاروا مـــن المحمولـــة علـــى الشـغالات phoretic mites أضيفت إلى كل قفص ، وتم التخلص من إناث الفاروا removed باســـتخدام السكر البودرة sugar powder ، وأوضحت النتائج أن ٣٧,٢ % من الفاروا ميـــت ، ٣,٢ % من الفاروا قد تم تدميرها damaged .

* بينما أوضح كل من **(Szabo & Walker, 1995 and Fires et al ,1995)** إجـــراء مقارنة compared سلوك عملية التنظيف والتخلص من أكاروس الفاروا فـــى أقفـاص النحـل الغربى.والنحل الأسيوى أكثر نشاطاً فى هذا السلوك فى التخلص من الفاروا A. cerana bees were more effective groomers عن النحل الغربى . وأن كفاءة النحل الأسيوى فـــى إزالـــة الفاروا ليست بنفس المقدرة التى أوضحها Peng et al 1987 سابقاً ، وأن عملية التنظيف وقتـل وتدمير أكاروس الفاروا فى حاجة إلى التحسين والانتخاب المستمر لهذه الصفة .

* بين **Rath , 1991** أن النحل الأسيوى يزيل ٦١,٧ % من أكاروس الفاروا المدخـل على طوائفه فى خلال ٤٨ ساعة وحوالى ١٧,٩ % من الأكاروس المزال والمتساقط يحدث فـــى الفترة بعد ٤٨ ساعة حتى ٩٦ ساعة من بداية التجربة .

إن معدل إزالة أكاروس الفاروا من على أجسام الشغالات وكذلك التدمير الـــذى يحـدث للأكاروس نتيجة لسلوك التنظيف هى عوامل وقيم يقاس بها كفاءة السلالة من نحل العســـل فـــى مقدرتها على مقاومة أكاروس الفاروا . Parameter of grooming behavior.

تنفيذ تجربة تقييم كفاءة طوائف النحل فى مقاومة الفاروا
MATERIAL AND METHODS FOR EVALUATION OF HONEYBEES COLONIES IN RESISTANCE AGAINST VARROA JACOBSONI

➢ أجريت هذه التجربة فى كندا بمنطقة Puslinch area علـى النحـل الغربـى A. mellifera ، وذلك بجمع الشغالات من على أقراص الحضنة بواسطة الشفاط الـهوائى vacum device من كل ٤٧ خلية فى ٣ مناحل وتم تكوين ٣٨ خلية على رأس كل منـه ملكة تتبع ٣ عائلات ملكية (٣ سلالات) وذلك لمقارنة كفاءة هذه السلالات فى مقاومـة أكاروس الفاروا compare grooming behavior ، ٢٥٠ شـغالة تجمـع مـن طائفـة (خلية) وتوضع فى قفص خاص للتجارب سعة ٥٠٠ مل محاط ببلاسـتيك شـفاف ، أرضية القفص من السلك ٣مم ويوجد فى الغطاء فى القمة فتحتان (ثقبان) سـعة ٣مـم . ويوضع بالقفص ٥×٨سم قطعة من القرص به عسل للتغذية ، وتوضع غذاية على أحـد الثقوب فى القمة ، كما يستخدم ورق لاصق (شيت عليه فـازلين لجمـع الأكـاروس) مساحتها ١٢×١٥سـم فى أرضية القفص .

➢ تجمع إناث الفاروا من عيون حضنة الذكور المفتوحـة والمقفولـة مـن الخلايـا المصابة بأكاروس الفاروا ، ويتم ذلك بإخراج الحضنة من العيون ثـم يجمـع الفـاروا بواسطة فرشة رسم دقيقة fine paint brushes وتوضع فى زجاجـات صغـيرة تسـع الواحدة ٢٥ أنثى أكاروس الفاروا ، تنقل الإناث إلى القفص من الفتحة العلوية الثانية وفى خلال $\frac{١}{٢}$ ساعة تنتقل الإناث من الزجاجة الموضوعة فوق الفتحة العلوية للقفص ويمكـن مساعدة الإناث فى دخول القفص بواسطة الفرشاة الدقيقة .

➢ يتابع عملية التنظيف وكيفية إزالة الأكاروس من على الشغالات ويتم تغيير الـورق اللاصق فى أرضية القفص كل ٢٤ ساعة ، ٤٨ ساعة ، ٧٢ ساعة وأخيراً تزال فى اليوم الثامن (١٩٢ ساعة) . والأكاروس المتساقط على الورق اللاصق فى أرضية القفـص يتم حصره عداً وتسجيلاً ، كما يتم تحديد الأعداد التى تعرضت للتدمـير سـواء مـن الأرجل أو من المنطقة الخلفية ، كما يتم ملاحظة ومراقبة نحل القفص .

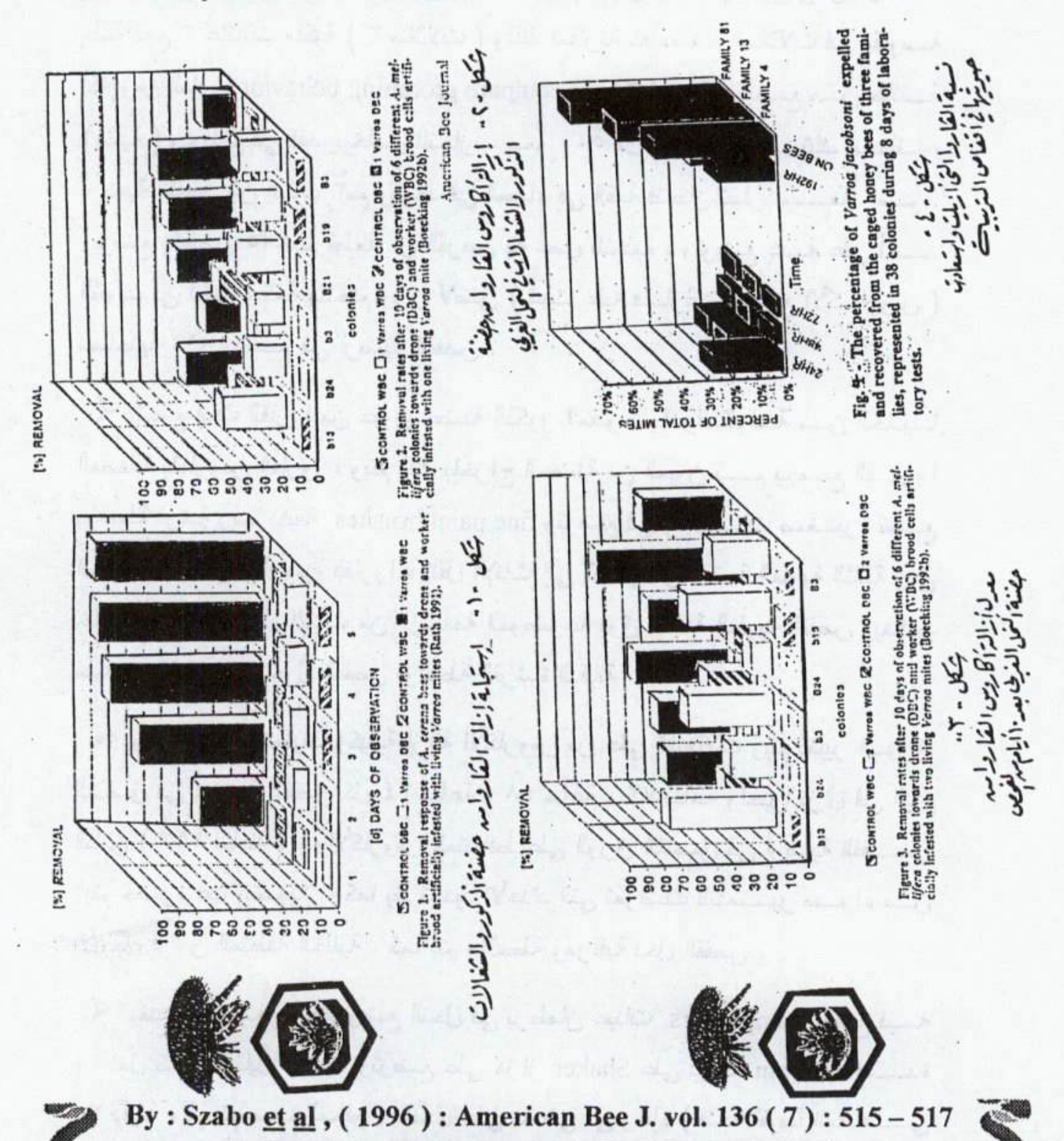
➢ بعد انتهاء التجربة يتم وضع النحل فى برطمان عينات sample Jars يوضع فيـه ١٠٠مل كحول ايثايل ٧٠ % وتوضع على هزاز Shaker على درجة 200 rpm لمـدة ٢٥ دقيقة ، ثم يتم صب المحلول بالنحل على مصفى فى وعاء (فتحة ثقوب المصفـى ٣مم) ثم يغسل النحل على شبكة المصفى من ماء الحنفية running tap water لإزالـة

أى أكاروس ملتصق بالنحل . الأكاروس يتم عده أيضاً ويجرى التحليل الإحصائى للنتائج للمقارنة بين السلالات فى مقدرتها فى مقاومة أكاروس الفاروا .

The mites were counted and a statistical comparison was made for the three families . Analysis of variance was used to determine signification .

<u>**ملخص يبين الصفات التى يمكن استخدامها فى تربية النحل المقاوم للفاروا :-**</u>

Summery of characters resistance in honey bees against Varroa



By : Szabo et al , (1996) : American Bee J. vol. 136 (7) : 515 – 517

النتائج المتحصل عليها
RESULTS

يوضح الشكل المرفق أن حوالى ٧٩,١ % من الأكاروسات المدخلة إلى الأقفـلص قد تم إستعادتها حية ، وأن ١٨,١ % من الأكاروسات أزيلت فى الـ ٢٤ ساعة الأولـى من المعاملة وحوالى ٤,٠ % من الأكاروسات أزيلت من على أجسام الشغالات فى فترة ٢٤ – ٤٨ ، ١,٧ % فى خلال ٤٨ – ٧٢ ساعة . ووجد أن متوسط الإزالـة والتنظيـف ٢٣,٧ % من الأكاروسات تمت فى ٧٢ ساعة . وفى خلال ٤ – ٨ يوم يضاف نسبة تسـاقط على الورق اللاصق ٢١ % من أكاروس الفاروا .

وأوضحت التجربة ٥٤,٢ % من أكاروس الفاروا سجلت متعلقة ولم تنظف مـن على أجسام الشغالات بعد عملية الهز Shakering. وعند ٢٤ ساعة مضـت مـن بدايـة التجربة وجد أن الطائفة(رقم ٤) ٢٦,٨٪ % نظفت الأكاروس المتعلق بها وتساقطت هـذه النسبة وهذه مقارنة بالطائفة ١٣ نظفت ١٣,٨% من الأكاروس ، والطائفـة ٨١ نظفـت ١٣,٦% من الأكاروس المتعلق بها وهذه الاختلافات غير معنوية وتراوح نسبة الأكاروس المدمر damage من الأكاروسات المتساقطة على الشيت اللاصق ما بين صفر – ٩,٨% .



٣ـ صفات النحل المقاوم لأكاروس الفاروا

GROOMING BEHAVIOR AS A VARROA RESISTANCE CHARACTERISTIC IN HONEY BEE COLONIES

By : Szabo et al , (1996) : American Bee J. vol. 136 (7) : 515 – 517

٤

تربية النحل المقاوم لأكاروس الفاروا

٤- سلوك الدفاع ضد أكاروس الفاروا فى النحل الكرنيولي
VARROA DEFENSE BEHAVIOR IN A . MELLIFERA CARNICA

لدراسة سلوك نحل العسل فى الدفاع ومقاومة أكاروس الفاروا فى طوائفه وحماية خلاياه من هذا الأكاروس الخطير استخدمت طرق حديثة : وهى التصوير باستخدام الأشعة تحت الحمراء

The method of using Infera – red photography (Thakur,et al , (1997) : American BeeJ. 137 (2) .)

وجدت مفيدة وهامة جداً لتوضيح سلوك النحل فى مقاومة الفاروا against Varroa وباستخدام هذه الطريقة فى متابعة سلوك النحل الكرنيولى وجد الطوائف التى أجريت لها عملية إصابة بالفاروا صناعياً ، بإضافة الإناث (الفاروا) إليها أزالت ودمرت ٣٠% ، ٢٦,٦ % فى تجربتان من هذا العمل حيث أزيلت إناث الفاروا من عيون الحضنة التى لم تغلق uncapped وتم تقطيعها وتدميرها damaged . أن الارتباط The Correlation بين :

١- عدم غلق عيون الحضنة وإزالة الفاروا :

Uncapping and removal (r = 0.37 , p = 0.001)

٢- إزالة الحضنة وعملية التنظيف وتدمير الفاروا :

Removal and Grooming (r = 0.03, p = 0.514)

٣- سلوك التنظيف وإزالة الفاروا والحضنة المصابة :

Grooming behavior & removal (r = 0.01 , p = 0.8179)

وكان أعلى نسبة ارتباط كان موجودا بين عدم الإغلاق على عيون الحضنة المصابة بالفاروا وإزالتها من العيون وبين سلوك التنظيف وقتل وتدمير الفاروا Uncapping removal and grooming ، وكونت هذه النتائج قاعدة وراثية للتجارب التى أجريت . genetic basis for these trails

وكان نسبة الارتباط بين نسبة تدمير وتقطيع أجزاء أكاروس الفاروا والعوامل الثلاث التالية فردياً individuals:-

١- عدم تغطية الحضنة المصابة **uncapping (r = 0.63 ; p = 0.07 ; n = 9)**

٢- إزالة الحضنة المصابة : **removing (r = 0.43 ; 0.25 ; n = 9)**

٣- تنظيف الفاروا من على النحل **grooming (r = 0.72 ; p = 0.11 ; n = 6)**

وهذه العوامل السابقة تقود إلى تصميم برنامج تربية النحل المقاوم لأكاروس الفاروا بكفاءة عالية
Breeding programs for Varroa tolerance ....

استعراض الأبحاث السابقة عن هذا الموضوع
INTRODUCTION ON REVIEW OF LIFERATURE

❀ أن أكاروس الفاروا Varroa jacobsoni هذا الطفيل الخارجى على نحل العسل الغربى A. mellifera أصبح يمثل أخطر أنواع الأمراض والآفات على النحل فى مختلف أنحاء العالم وفى جميع طوائف ومناحل المنتجين ولذلك يلزم الاهتمام بدراسة هذا الطفيل والاستمرار فى الحد من نشاطه وإيقاف نمو مجموعه داخل طوائف النحل . ومن المعروف أن العائل الأصلى لهذا الطفيل هو النحل الأسيوى A. cerana ، وقد أتاح ذلك الدراسات الفسيولوجية (الوظيفية Physiological) والسلوكية behavioral على هذا الطفيل . Peng et al , (1987)

❀ وقد بين كثيراً من الباحثون مقدار التدمير لأكاروس الفاروا فى طوائف نحل العسل الغربى على الطبلية **Damaged mites were observed by various workers on the bottom of infested A. mellifera colonies (Ruttner and Hanel, 1992; Buchler, 1993 and Fries et al, 1996).**

❀ إن مقدرة طوائف نحل العسل الغربى A. mellifera على تنظيف نفسه من الفاروا يكون بدرجة منخفضة عند مقارنته بطوائف نحل العسل الأسيوى A. cerana كما أوضحت التجارب التى تم إجراؤها لتقدير كفاءة الطوائف فى سلوك التنظيف وتقدير نسبة الأكاروس الميت والمدمر damaged على قاعدة الطبلية فى الخلايا الزجاجية using glass-walled observation hives (Fried et al 1996)

❀ وقد استخدم كل من Thakur, et al (1997) طريقة حديثة لتسجيل سلوك النحل الكرنيولى A.mellifera carnica فى مقدرته على مقاومة أكاروس الفاروا بسلوك التنظيف وقتل الأكاروس وذلك باستخدام تكنيك الأشعة تحت الحمراء داخل الخلايا وتسجيل هذا السلوك باستخدام كاميرا التصوير بالأشعة تحت الحمراء The infera-red Camera . مع استخدام فيديو للفحص والمتابعة لمدة طويلة Video – record لتحديد القاعدة الوراثية فى سلالة النحل المقاومة لأكاروس الفاروا .

طريقة استخدام كاميرا الأشعة تحت الحمراء
MATERIALS AND METHODS USING INFERA - RED CAMERA

❀ لتحديد ميكانيكية وسلوك النحل فى التخلص من أكاروس الفاروا يتم تجهيز قرص به حضنة مفتوحة وحضنة مقفولة ويوضع فى قفص يشبه قفص القرص الكامل لحجز الملكات ولكن الوجهان من الزجاج وبه سلك شبكى من الجانبين وبه فتحتان لإدخال التغذية للنحل وإناث الفاروا لعمل الإصابة الصناعية بالأكاروس **artificial Varroa infestations** ، ويوضع هذا القفص فى صندوق سفر أو فى خلية ويحاط بأقراص الخلية العادية أو صندوق السفر بالحضنة والنحل والملكة ، ويتم تجهيز هذه الخلايا قبل ٣ أيام من إجراء التجربة ، وقبل ٢٤ ساعة من إجراء التجربة يتم استبدال الملكة بأخرى حتى لا تتأثر من التعرض للأشعة ولمدة التعرض والمحافظة عليها ، ويلزم توفير العسل وحبوب اللقاح اللازم لحياة الطائفة باستمرار .

❀ يستخدم كاميرا الأشعة تحت الحمراء **The Infera-red Camera** تثبت على أحد جانبى الزجاج للقفص الموجود به القرص المراد فحصه وتسجيل سلوك التنظيف عليه ، ويتم تعليم (ترقيم) الشغالات الموجودة على هذا القرص ، ويتم تسجيل النشاط بالتصوير المستمر بالفيديو لمدة ٧ أيام فى كل تجربة .

☆ يتم الحصول على إناث الفاروا من طوائف مصابة بأكاروس الفاروا بوضع أقراص الحضنة منها قبل الخروج فى حضانة على درجة حرارة ٣٤,٥°م ، ورطوبة نسبية ٥٠ - ٦٠ % (34.5oC., 50 – 60 % RH.)

☆ يتم تسجيل السلوك الفردى للشغالات فى مقدرتها على إزالة إناث الفاروا من الحضنة ، مقدرة الشغالة على تنظيف نفسها ذاتياً من الأكاروس ، وتقييم التنظيف الجماعى ورقصات عملية التنظيف ، وعدم إغلاق الحضنة على اليرقات المصابة وكل عمليات سلوكية تسجلها الكاميرا .

النتائج ومناقشتها
RESULTS AND DISCUSSION

✻ أوضحت عملية التصوير بكاميرا الأشعة تحت الحمراء أن النحل يحدد أماكن تواجد إناث الفاروا ، سواء المتحركة على أقراص الحضنة أو على اليرقات قبل موعد الإغلاق عليها ، وتمسك شغالات النحل هذه الأكاروسات بواسطة الفكان العلويان بمساعدة الزوج الأمامى من

الأرجل ، كما وجد أن الزوج الثانى من الأرجل يساعد فى عملية القبض على أكاروس الفـــاروا عندما يحاول الهروب من الشغالة وتقوم الشغالة بالضرب على جسم الأكاروس ومحاولة تكســير أجزائه قبل إلقائه وإسقاطه على طبلية الخلية .

✻ ومن الشائع فى سلوك التنظيف أن الشغالة تقوم بتنظيف نفسها بإزالــــة الأكــاروس المتعلق بجسمها بمساعدة الزوج الأمامى والزوج الخلفى من الأرجل لإزالة الأكاروسات المتعلقـة بمنطقة الصدر والمنطقة بين الرأس والصدر . وعند إحداث الإصابة بالفاروا صناعيــاً بإدخــال إناث الفاروا تبدأ أولاً الشغالات فى عملية التنظيف وإزالة الأكاروس من على أجسامها وتدمــيره وإلقائه على الطبلية ثم تبدأ سلوك رقص التنظيف grooming dance ثم تقوم بإزالة ما يعلــق بمنطقة البطن ، كما لم يلاحظ وجود عملية التنظيف الجماعى فـــى ســلوك النحــل ، وعمليــة التنظيف تقوم بها الشغالة عدة مرات للبحث عن الفاروا أو للتخلص منه مـــن علـــى أجســامها lot of searching movement on the body of the infested worker bee إلى أن يتم العثور على أكاروس الفاروا أو ينتقل إلى شغالة أخرى . كما كان يشاهد حركة الأجنحة كعمليــة مساعدة للتخلص من أكاروس الفاروا .

✻ كما أوضح تحليل نتائج عملية التصويــــر أن (٢٦,٦ % - ٣٠ %) مـــن عيــون الحضنة المقفولة تفتح لإزالة الأكاروس منها وإزالتها فى اليوم الرابـــع مـــن حـــدوث الإصابــة بالفاروا لليرقات ، وتوجد اختلافات كبيرة فى سلوك النحل فى عمليـــة فتـــح العيـــون المصابــة بالفاروا ، فقد وجد أن بعض الشغالات تهاجم الواحدة ٥ ـ ٦ عين سداسية مغلقة ، بينما البعـــض الآخر قد لا يشترك فى عملية فتح العيون أو تفتح عين واحدة أو أكـــثر كمـــا وجـــد أن بعـــض الطوائف يمكنها فتح جميع عيون الحضنة المصابة ، بينما طوائف أخرى لا تستطيع فتح إلا عـــدد قليل من عيون الحضنة المصابة .

✻ كما وجد أن أعلى نسبة تدمير وتكسير للفاروا فى هذه التجربة وصلت إلـــى ٤٠% ، وأن أقل نسبة كانت ٢٠% من مجموع الأكاروس المتساقط على أرضيـــة الطبليـــة ، وأوضـــح التحليل الإحصائى أن هناك ارتباط موجب بين فتح العيون المصابة وإزالة الأكاروس من العيـــون المصابة .

✻ وبذلك نستطيع أن نقرر أن استعمال هذه الطريقة بالتصوير بالأشعة تحت الحمـــــراء The method of using infra – red photography هامة فى عملية الفحص ومتابعة ســلوك النحل ومقاومته لأكاروس الفاروا وذلك بالتسجيل والفحص لمدة طويلة داخل الخلايـــا ، ويمكـــن مشاهدة عملية تدمير الأكاروس والتخلص منه ، وهذه الطريقة وإن كانت مكلفة فإنهامهمة جــــداً للعلماء مع استخدام الوسائل البسيطة الأخرى فى عمليات تربية النحل المقاوم لأكاروس الفاروا .

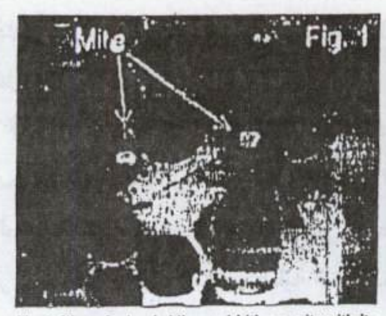


Fig. 1. View of a bee holding and biting a mite with its mandibles.

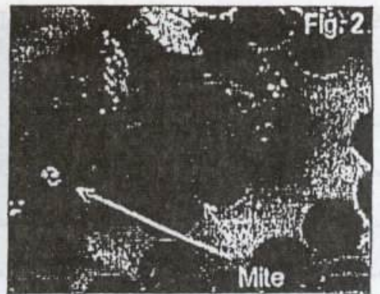


Fig. 2. Bee in the center picking up a free-moving mite on the rim of the cell.



Fig. 4a. Bee infested with two mites.

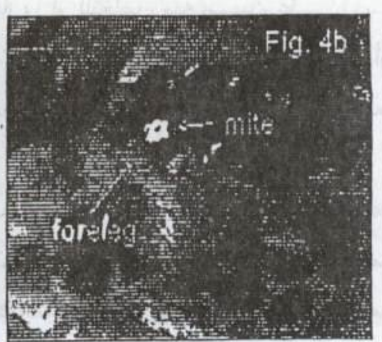


Fig. 4b. Example of mite disturbed by the bee's foreleg (self grooming).

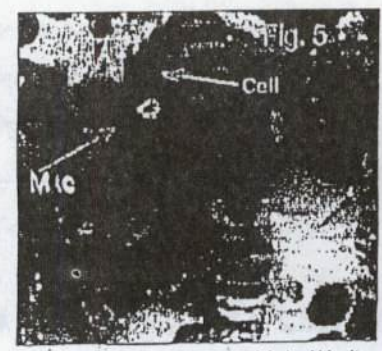


Fig. 5. A mite taken out of the cell and the bee biting it.



Fig. 7. Infested bee performing grooming dance.

صور بكاميرا الأشعة تحت الحمراء لدراسة سلوك
النحل المقاوم لأكاروس الفاروا

٥

تربية النحل المقاوم لأكاروس الفاروا

٥- الصفات الانتخابية فى الطوائف المقاومة للفاروا

SELECTION CHARACTERISTIC OF BEE COLONIES RESISTANCE / TOLERANCE TO VARROA MITES

إن أكاروس الفاروا الذى أصابت نحل العسل وجد ليبقى ونحن لا نستطيع القضاء عليه نهائياً فى طوائف نحل العسل ، إن التفاعل الذى يحدث بين الطفيل (الفاروا) و العائل (النحل) يتغير من فترة إلى أخرى و أهم عوامل التغير فى العائل هو امتلاكه لعدة عوامل و صفات يمكن اكتشافها لتساعده على مقاومة الطفيل و الحد من أعداده داخل طوائف (خلايا) نحل العسل وهى الصفات الانتخابية التى نحاول جاهدين دراستها و التعرف عليها سواء بواسطة النحال المنتج أو الباحث المتخصص ، وهذا يحتاج إلى تعاون الجميع لوضع برنامج انتخابى ينفذ لإنتاج سلاله أو سلالات من نحل العسل مقاومة لأكاروس الفاروا و بذلك يمكن الحد من استخدام المبيدات الأكاروسية داخل خلايا النحل وإيقاف التلوث الذى يحدث لمنتجات نحل العسل فى المستقبل المنظور .

و أهم الصفات الانتخابية فى طوائف النحل المقاوم للفاروا هى

١ - المحافظة على صحة الطائفة

Hygienic behavior

حيث يملك نحل الطائفة القدرة على تمييز عيون الحضنة المقفولة المصابة بأكاروس الفاروا و تقوم الشغالات بفتحها وإخراج الحضنة المصابة ، و يمكن إجراء هذا الاختبار بطريقتين :

١- إعدام الحضنة بالتبريد تحت الصفر (فى الفريزر) ثم أضافتها للطائفة و تقدير كفاءتها فى إخراج العذارى الميتة و الوقت اللازم لذلك .

٢- قتل الحضنة المقفولة و تقديمها إلى الطائفة المختبرة كما سبق و يمكن استخدام إبرة لقتل العذارى أو اليرقات . وفى الطريقتين يستخدم ٢ - ٤ بوصة مربعة فى الاختبار الواحد من الحضنة المقفولة وقياس قدرة النحل على إخراج هذه العذارى و التخلص منها .

٢ - سلوك تنظيف الطائفة و التخلص من الفاروا
Grooming Behavior

حيث تتخلص الشغالات من أكاروس الفاروا من على أجسامها و تقبض عليها بواسطة الفكان العلويان و تقتلها و تقطع أجزائها ، كماتتعاون فى التخلص من أكاروس الفاروا بكافة الوسائل الأخرى . ومن طرق معرفة سلوك النحل فى مقاومة الفاروا بهذه الطريقة تستعمل طريقتان:-

أ- يستعمل شيت لاصق على أرضية الخلية لاستقبال الأكاروس المتساقط ثم يجمع فى سائل الأثير بطريقة Ether - roll و يتم الفحص الميكروسكوبى لتحديد أعداد و مقدار التدمير للأكاروس . حيث يتم لاختيار select الملكة queen التى لها القدرة على توريث شغالاتها مقدرة و سلوك التنظيف من الفاروا Grooming حيث يتم عد أكاروس الفاروا فى ٤ × ٤ بوصة مربعة من الشيت و حساب نسبة التدمير الذى حدث لأكاروس الفاروا ، ويتم إجراء المقارنة بين الطوائف المختلفة .

ب- يستعمل أقفاص اختبار معملية من السلك و الزجاج يوضع بها غذاية محلول سكرى و يوضع بها ٣٠٠ - ٥٠٠ شغالة نحل و يتم العدوى الصناعية بأعداد محدودة من إناث الفاروا Varroa mites و يوضع فى أرضية الأقفاص شريط لاصق و يتم الاختبار كل ٧ أيام لنسبة موت الفاروا mite mortality ، كما يتم تحديد أعداد الأكاروس المدمر و تحديد الطوائف التى لها قدرة أكبر على قتل وتدمير أكاروس الفاروا .

٣ - طول فترة الحضنة المغلقة (العذراء)
Length of post – capping stage

وهى الفترة التى تقضيها طور العذراء فى النحل داخل العين السداسية بعد الغلق عليها ، و كلما طالت مدة طور العذراء زادت أعداد أكاروس الفاروا الناضجة الخارجة مع النحل البالغ ،و النحل الأفريقى يخرج من طور العذراء بعد ١١ يوم ، و النحل الأوربى يخرج من طور العذراء بعد ١٢ يوم ، وقد وجد أن اختزال فترة الحضنة المغطاة (طور العذراء) حوالى ٦ ساعات يختزل مستوى عدد و مجموع إناث الفاروا ، كما أن التأثير الموسمى seasonal effects له دور و تأثير فى طول فترة الحضنة المقفولة .

و قد أوضحت الأبحاث التى أجريت فى هذا المجال أن اختزال ٩ % من مجموع الفاروا يحدث فى مقابل كل ساعة واحدة تختزل من طول فترة الحصنة المقفولة ، و يتم أجراء الانتخابات فى هذه الصفة كالأتى : -

- في الطوائف ذات الملكات المختبرة يتم اختيار الحضنة المقفولة بعد ٨ أيام من إغلاق العيون و يتم ذلك بتعليم العيون المغلقة بمادة ملونة أو استخدام شيت بلاستيك شفاف يحدد به العيون ، أو يتم تصوير قرص الحضنة و تحديد العيون .
- يقاس طول فترة الحضنة المغلقة ابتدأ من مرور ٢٦٥ ساعة من تاريخ إغلاق العيون وأفضل الطوائف التى يمكن التربية من ملكاتها هى التى تخرج نحلها بعد مرور ٢٧٠ ساعة من بداية الإغلاق أو أقل من ذلك . و بذلك يتم الانتخاب و الاختبار بين الطوائف التى يقصر فيها فترة الحضنة المغلقة .

٤- جاذبية الحضنة لأكاروس الفاروا

Brood attractiveness to varroa mites

إن يرقات النحل الأوروبى أكثر جاذبية لأكاروس الفاروا ، ويستثنى من ذلك النحل الألمانى الأسود German Black Bee (A . m . millifera) وأيضاً النحل الأفريقى Africanized bee أقل جاذبية لأكاروس الفاروا .

ويمكن إجراء اختبار كفاءة السلالات النحلية لأكاروس الفاروا كما يلى : -

- يتم وضع قرص حضنة به يرقات عمر يوم أو ٥ أيام حتى تاريخ الإغلاق عليها فى الطوائف المراد اختيارها ، وبعد التغطية لعيون الحضنة يتم الفحص وحساب نسبة الإصابة ومقدرة الحضنة على جذب أكاروس الفاروا .
- يتم تحديد الأيام التى تؤخذ فيها العينات من تاريخ وضع البيض وليكن اليوم ١٠ أو ١٥ وفحص العذارى لتحديد نسبة الإصابة بأكاروس الفاروا وتسجل النتائج لتحديد كفاءة جذب الفاروا إلى الحضنة .

٥- انخفاض خصوبة الفاروا (العقم)

Low mite fecundity (fertility)

بعض إناث الفاروا الناتجة من عيون الحضنة تكون عقيمة غير منتجة للصغار والبعض الآخر يتعادل فى النسبة الجنسية داخل عيون الحضنة فتكون (أنثى وذكر) ومعظم إناث الفاروا تنتج ذكراً واحداً وأربعة إناث ويتكاثر أكاروس الفاروا بكفاءة عالية فى حضنة الذكور عن حضنة الشغالات ويمكن إجراء هذا الاختبار كالآتى : -

- تستخدم النوبات الصغيرة فى تحديد نسبة الإصابة وعدد الإناث بالحضنة ونسبة الذكور إلى الإناث للفاروا .

- حساب عددأقراص الحضنة وأقراص الخليــة المغطــاة بــالنحل وحســاب عــدد الأكاروسات الموجودة بالخلية .
- حساب عدد إناث أكاروس الفاروا لكل ٢٠٠ شغالة ولكل ١٠٠ عين حضنة مقفولة .
- أخذ عينة بعد ٦٠ يوم من بداية التجربة (أو بعد ٧٠ يوم فى حالة حجــز الملكــة وإطلاقها عند بداية التجربة) ويتم عد الأكاروس فى هذه العينة لكل طائفة لمعرفــة شدة الإصابة بالفاروا .
- يحسب الانخفاض أو الزيادة فى تعداد أكاروس الفاروا فى خلال مدة التجربة .

٦- طول مدة بقاء الفاروا على النحل البالغ
Length of phoretic period

وهى طول الفترة التى توجد بها إناث الفاروا محمولة على الشغالات قبل دخول عيــون الحضنة قبل الإغلاق عليها للتكاثر ، ومن المعروف أن هذه الفترة تختلف من سلالة إلى أخــرى وإلى مقدرة النحل على تنظيف نفسه من الفاروا Grooming وتحتاج إلى دراسة كافة العوامـل السابقة وإلى الفحص الدقيق باستخدام كاميرا الأشعة تحت الحمراء Infera – red camera .

٦ـ برنامج تربية نحل العسل المقاوم للفاروا
BREEDING OF HONEYBEES RESISTANCE AND TOLERANCE TO VARROA JACOBSONI

على الرغم من أن أكاروس الفاروا أمكن السيطرة علية باستعمال بعض طرق المكافحـــة و المعاملة treatments فإن مرض الفاروا Varroa disease سيظل له تأثير ضـــار وتدمـــيرى للنحالة Beekeeping فى طوائف النحل الغربى A . mellifera colonies واســتمرار أصابــة الأكاروس للنحل يؤدى إلى ضعف هذه الطوائف وقد يؤدى إلى فقد طوائف النحل وهذا ما نعانيـه فى مصر منذ ظهور أكاروس الفاروا فى سبتمبر ١٩٨٩ وحتى صدور هذا الكتاب فـــى بدايـــة القرن الجديد (يناير ٢٠٠٠) و الألفية السابعة (سنة ٧٠٠٠) حيث كان قدماء المصريين منـذ أكثر من ستة آلاف عام مضت رواد النحالة المرتحلة على سطح نهر النيل العظيم الـــذى علـــم الإنسانية الحضارة و التقدم والاستقرار .

إن تكرار استخدام العلاجات والأدوية drugs داخل خلايـــا النحـــل honeybee hives يؤدى إلى اختزال أعداد النحل وإلى خفض قيمة منتجات النحل honeybees products .

إن اختيار طرق مكافحة أكاروس الفـــاروا Controlling Varroa باســتخدام عمليـــات تنظيمية داخل الخلايا . أو العمليات التكنولوجية الحيوية يظل تأثيرهـــا محـــدوداً فـــى عمليـــات المكافحة و المقاومة مما يؤدى إلى استمرارية مشكلة الفاروا على نحل العســـل ، ممـــا يعطـــى الأهمية الكبيرة لإجراء بحوث التحسين الوراثى **Genetic improvement** لإكساب طوائـــف النحل المقدرة على مقاومة أكاروس الفاروا بكل الوسائل ، ويتم ذلك بوضع برامج تربية النحـــل لهذا الهدف فى المستقبل القريب ، وعند وضع برنامج التربية يتم اتباع الخطـــوات التاليـــة فـــى الدراسة و البحث :-

١- المقاومة الطبيعية ضد أكاروس الفاروا فى طوائف النحل
VARROA TOLERANCE IN NATURAL POPULATIONS

إن أول اكتشاف لمقاومة النحل للإصابة بالفاروا كان فـــى طوائـــف نحـــل العســـل الأسيوى (الشرقى Apis cerana) العائل الأصلى لأكاروس الفاروا وبنمو هذه المقاومة أصبـــح استخدام وسائل المكافحة الكيماوية غير مستخدمة فى مناطق تربية هذا النوع من النحل بـــالرغم

من إصابة طوائف نحل العسل الأسيوى من صفر بالفاروا إلى ٧٩٨ حيوان فاروا لكل خلية فـــى جنوب تايلاند .

🖎 كما سجل **Koeniger et al 1981** أول دراسة عن عقم infertility إناث الفاروا فـى عينات الحضنة المصابة فى سيريلانكا وتبعه فى ذلك كثيراً من الباحثون .

🖎 أما **Peng et al (1987)** فقد سجلوا سلوك النحل الأسيوى فى مقاومة أكـاروس الفاروا بقيام الشغالات بتنظيف الطوائف من الفـاروا Grooming and Hygienic behavior واستمرت الأبحاث إلى أن قام **Buchler et al , (1992)** بإجراء مقارنة بين سلوك النحـــل الأسيوى فى عمليات التنظيف وقتل الفاروا وتفوق هذا النوع من النحل عن سلوك النحل الغربـى فى تنظيف خلاياه من الفاروا .

🖎 وفى دراسة أخرى لكل من **Peng et al , (1987)** وجـد أن شـغالات النحـل الأسيوى التى تعيش مع النحل الغربى تقوم بإخراج أكاروس الفاروا المعامل بـــه نحـل العســل الغربى ويعتمد سرعة التنظيف على نسبة أصابه النحل بالفاروا . كما أن أزاله الحضنة المصابـة من عيونها ارتفعت إلى ٩٨,٨ % من عدد عيون الحضنة المصابة بالفاروا فى خــلال ٦ أيـام **Rath & Drescher , (1990)** ، وفى النحل الأسيوى وجد أن عيون الحضنة التى يـــزال منها إناث الفاروا يعاد إغلاقها مرة ثانية ، بينما فى عيون حضنة النحل الغربـــى المصابـــة يتـم تفريغها من اليرقات المصابة(**Rosenkranz et al (1993)**

🖎 فى بعض المناطق يوجد مستوى عالى من المقاومة لأكاروس الفاروا حيـــث وجــد **Ruttner et al , (1984)** فى طوائف النحل فى أورجواى تقاوم الفاروا بدون اســتخدام أى وسيلة مكافحة أو مقاومة حيث وجد أن إناث الفاروا الموجودة فى حضنة الشغالات تصل نســبة العقـــم بـــها ٧٠ ـ ٩٠ % ، ونفـــس النتـــائج ســـجلت بواســـطة كـــل مـــن **Ritter & De Jong (1984) ; Camazine, (1986)** علـــى النحــل الأفريقـــى فـــى البرازيل ، وسجل كل من **Ritter & De Jong (1984)** أيضاً أن ٥٣ % من إناث الفـاروا فى طوائف النحل الإيطالى كانت عقيمة ، بينما وجد **Camazine , (1986)** أن ٢٥ % مـن إناث الفاراو لا تتكاثر ولا تنتج صغاراً offspring فى طوائف النحل الغربى (الأوروبى) .

🖎 **فى سنة ١٩٨٤ بيـن De Jong et al** التـأثير الواضـح لمنـاخ المنطقـة effect climate على شدة الإصابة بأكاروس الفاروا بإجراء المقارنة بين ثلاثة منـاطق مناخية مختلفة بالبرازيل Brazil بين النحل الأفريقى وهجينـــه ، والنحـــل الأفريقـــى والنحـــل الإيطالى ، كما أوضح **Moretto et al , (1991)** أن تأثير المناخ على الإصابة بأكـــاروس الفاروا يفوق التأثيرات الوراثية the genetic effects على شدة الإصابة بأكاروس الفاروا عنـــد إجراء المقارنة فى مناطق مناخية مختلفة ، فى المناخ المعتدل بـالأرجنتين In the temperate

climat تتوقف بشدة الإصابة بالفاروا على موسم النشاط وتراوحت ما بيـــن ٢٨ % - ٤٤ %
ـسبة عقم فى إناث الفاروا فى طوائف النحل الإيطالى Apis mellifera ligustica

٢- مقاومة طوائف نحل العسل لأكاروس الفاروا (تجارب المقاومة) TOLERANCE TO V.JACOBSONI IN EXPERIMENTAL POPULATIONS

❀ لسنوات عديدة قارن **Buchler, (1990)** بين سلالات النحـــل الأوربـــى تحـــت ظروف مثالية ، ويبدأ بوحدات ثابتة من الإصابة بالفاروا وفى خلال مدة التجربة التى اســـتمرت ١ - ١,٥ عام وصل حجم المجموع للفاروا إلى أكثر من ٧ أضعاف الفاروا عند بداية التجربـــة ، وقد وجد ارتباط بين شدة الإصابة بالأكاروس وجاذبية الحضنة ، وفترة طول الحضنة المقفولـــة ، بينما لا يوجد اختلاف فى نسبة خصوبة إناث الفاروا بين سلالات النحل ، وتلك العوامل تعطـــى عوامل مهمة فى عملية الانتخاب .

❀ قارن **Otten , 1991** بين ثلاثة سلالات من النحـــل Three races هـــى النحـــل الألمانى A. m. mellifera ، النحل الكرنيولـــــى A.m. carnica واســـتمرت التجربـــة مـــن ٩ - ١٨ أسبوع وكررت ٣ مرات وأوضحت النتائج أن أعلى نسبة إصابة بالفـــاروا كـــان فـــى طوائف النحل الألمانى (الأسود) حيث أن طـــول مـــدة الحضنـــة المقفولـــة sealed brood (العذراء) طالت لمدة ٦ ساعات زيادة عن السلالتين الأخرتين بينما خصوبة ونسبة عقم إنـــاث الفاروا تعتمد على التأثيرات الموسمية depended on seasonal effects وتوقيت بدايتها .

❀ **Fuchs and Bienefeld , 1991** استخدما وحدات صغيرة لتربيـــة النحـــل فـــى تجارب العلاقة بين مستوى الإصابة بالفاروا وتفاعل سلالات النحل الأوربى معها مقارنة بـــالنحل الأفريقى ، وأوضحت النتائج عدم وجود فروق معنوية فى مقدرة الطوائف علـــى البقـــاء وشـــدة الإصابة . وفى تجارب أخرى عند البدء بمستوى منخفض مـــن الإصابـــة بأكـــاروس الفـــاروا Low initial level of mite infestations وجد **Fuchs, (1992)** أن هناك ارتباط موجـــب بين ارتفاع نسبة الإصابة بالأكاروس والصفات التالية للسلالة :

- جاذبية الحضنة للأكاروس attractiveness of brood to mites
- خصوبة إناث الأكاروس fertility of the mites
- طول فترة الحضنة المقفولة duration of the capped stage

كما وجد ارتباط موجب Positive correlation بين جاذبية الحضنة وخصوبة أكاروس الفـــاروا fertility of the mites

❀ وفى معهد بحوث النحل بالنمسا .Austrian Bee Inst اســـتخدم منحـــل منعـــزل an isolated apiary لا يستخدم فيه أى وسيلة مكافحة (مقاومة) ضد أكاروس الفاروا منذ عام

Without the use of any treatment against Varroa since 1986 to ١٩٨٦ ولمدة ٤ أعوام 1990 والطوائف التى كانت تفقد يعاد تسكين طرود بدلاً منها من الطوائف التى تحملت الإصابة بأكاروس الفاروا يتم تربية ملكات من ملكاتها وإجراء عمليات التقسيم من نحلها ، وخلال فترة التجربة كانت النتائج كالتالى :-

- انخفاض نسبة فقد الطوائف The colony losses have declined .
- ارتفاع نسبة العقم فى إناث أكاروس الفاروا فى حضنة الشغالة بنسبة وصلت إلى ٥٠ - ٦٠% . The rate of infertile mites in worker brood samples has increased to between 50 and 60 % .
- التغير فى شدة الإصابة بالفاروا يساعد على إجراء الانتخابات بين الطوائف واكتشاف المقاومة للأكاروس .

❀ اختار كل من kulincevic et al , (1992) طوائف من النحل الكرنيولى A . m . carnica كأباء parental colonies لإجراء الإنتخاب الوراثى genetic selection اعتماداً على صفة واحدة هى :

نسبة وشدة الإصابة بالفاروا فى حضنة الشغالات عرضت لإناث أكاروس الفاروا الخصبة { إحداث عدوى صناعية بالفاروا }

Percentage of worker brood cells infested by fertile mites

ويتم الانتخاب selection من الطوائف التى تعرضت للإصابة بالفاروا وبقيت حية وقوية وذلك بتربية ملكات من طوائفها ، وبذلك أمكن انتاج سلالات مقاومة للفاروا بعد عدة أجيال من ٣ - ٤ أجيال in the third and fourth ge-nrations .

❀ فى سنة ١٩٩٠ تم مقارنة عدد من السلالات النحلية المرباة فى يوغسلافيا مع النحل الكرنيولى الأمريكى وذلك بولاية فلوريدا وأوضحت النتائج عدم وجود فروق معنوية بين تلك السلالات .

❀ **اختبر كل من Moritz and Mautz (1990)** نسبة الإصابة وانتشارها ونموها فى طوائف النحل الكرنيولى A .m. carnica والنحل الأفريقى A.m. capensis ، حيث تم إحداث عدوى صناعية بأكاروس الفاروا بتلك الطوائف ، وتم تقدير :-

- نسبة الموت الطبيعى للفاروا **natural mite mortality**
- نسبة إصابة الحضنة **Brood infestation**
- نسبة تواجد الفاروا على النحل **Bee infestation**

وأظهرت النتائج انخفاض نسبة الإصابة فى طوائف النحل الأفريقى وذلك راجع إلى مقدرة هـــذه السلالة على إجراء عملية التنظيف grooming reaction ، وإلى قصر فـــترة طـــور العـــذراء capped stage .

❀ تم إجـــراء مقارنـــة بيـــن ٦ هجـــن بيـــن النحـــل الأفريقـــى والنحـــل الإيطـــالى six A.m.monticola x A.m ligustica hybrids تحتوى هذه الهجن على نســبة ٧٥ % من جينات النحل الأفريقى ، وبين ٤ طوائف من النحل الإيطالى (كنترول Control للمقارنـــة) [Thybom & Fries , (1991)] وأوضحت النتائج أن نسبة إصابة هجن النحل الأفريقـــى بالفاروا ٢٨,٩ % من نسبة الإصابة بخلايا الكنترول فى النحل الإيطالى ، كما لوحظ انخفـــاض انتاج الحضنة فى خلايا الكنترول ، كما لوحظ ارتفاع نسبة إناث الفاروا العقيمة infertile mite فى حضنة الشغالة worker brood ، كمـــا أن طـــول مـــدة العـــذراء (الحضنـــة المقفولـــة capped stage) كانت قصيرة فى الهجين الأفرقى عن النحل الإيطالى النقى ، وبذلك انتـــهت التجربة بالتوصية بتربية هجين النحل الأفريقى monticola لمقاومتـــه الواضحـــة لأكـــاروس الفاروا كما يساعد على رفع وزيادة صفة المقاومة للفاروا فى طوائف النحل الغربى (الأوربـــى) incerase Varroa tolerance in European honeybees .

❀ ومنذ عدة سنوات مضت فى ألمانيا Germany بمعهد بحوث النحل Bee Institute يتم إعداد طرود من طوائف النحل عالية الإصابة بأكاروس الفاروا ثم تقسم إلـــى وحـــدات ذات وزن موحد (شكل رقم ١) كل عينة نحل تحتوى على ١٠٠ أنثى أكاروس الفـــاروا ، تضـــاف إلى خلية الاختبار فـــى بدايـــة فـــترة التشـــتية at the beinning of the winter period (شكل رقم ٢) .

ونسبة الإصابة فى العينة المستخدمة تراوحت ما بين ١٠ - ١٥ % ، وبعد جمع محصول العســل السنوى After the following years honey harvest تعـــامل الطوائـــف بمبيـــد أكـــاروس Contact acaricide ويتم حساب أعداد الأكاروس (الفاروا) الميـــت dead mites وجمعـــه لتقدير نسبة الإصابة total infestation level ، والاختلافات بين الطوائف تســـتخدم لمعرفـــة مقـــدرة الطوائـــف علـــى مقاومـــة أكـــاروس الفـــاروا (شـــكل رقـــم ٣) Differences between the colonies are used to estimate the tolerance to Varroa jacobsoni .

٣- صفات وخصائص النحل المقاوم لأكاروس الفاروا
CHARACTERISTICS OF HONEYBEES AFFECTING TOLERANCE TO VARROA JACOBSONI

فيما يلى ملخص عام للصفات التى يلزم توفرها فى طوائف نحل العسل لمقاومة والتخلص من أكاروس الفاروا ، وهى صفات وسلوكيات تؤخذ فى الاعتبار عند إجراء برنامج انتخابى فى تربية النحل المقاوم للفاروا وهذه الصفات والسلوكيات داخل طوائف النحل (الخلايا) هى : -

أ- سلوك التنظيف للدفاع ضد الفاروا
Grooming as a mite defence behaviour

☆ إن سلوك التنظيف لأكاروس الفاروا بطوائف نحل العسل الأسيوى وصف ودرس بواسطة (Peng et al ,(1987 وأيضاً بواسطة (Buchler et al, (1992 حيث أن النحل الأسيوى المصاب بالفاروا تقوم الشغالات محاولة تنظيف نفسها من أكاروس الفاروا مستخدمة أرجلها كما تتحرك بسرعة وتستخدم الفكان العلويان فى قضم وقتل وتدمير الفاروا ، وفى حالة فشل الشغالة فى تنظيف نفسها فإنه يتم التنظيف الجماعى وحركات الرقص السريعة واحتكاك الأجسام وحركات هز البطن ثم استخدام الفكان العلويان أيضاً .

☆ وبمقارنة سلوك التنظيف فى النحل الأسيوى والنحل الغربى وجد تشابهاً فى كلا النوعان من النحل ولكن درجة كفاءة التنظيف فى النحل الغربى (الأوربى) أقل فى فعاليتها reduced intensity .

☆ وفى مقارنة بين النحل الأفريقى والنحل الكرنيولى فى كفاءة وسلوك التنظيف من الفاروا ، وجد (**Moretto et al, (1933** أن هناك اختلافات كبيرة بين السلالتين ففى حالة ٣٠ دقيقة من العدوى بالفاروا ٥,٧٥ % من أكاروس الفاروا أزيلت ونظفت بواسطة النحل الإيطالى بينما ٣٨,٥ % من الأكاروس أزيلت ونظفت بواسطة النحل الأفريقى .

☆ النشاط الدفاعى للنحل ضد أكاروس الفاروا درس بواسطة العالمان **Ruttner and Hanel, (1992)** حيث تمت الدراسة فى النمسا على ٥ طوائف من النحل الكرنيولى من سبتمبر ١٩٩٠ إلى إبريل ١٩٩١ ، أوضحت النتائج أن ٢٦% من الأكاروس المجموع من على الطبلية تم تدميره فى منطقة الأرجل ونادراً ما يوجد تدمير فى منطقة الكيوتيكل الخلفية cutical of the idosoma وبمقارنة حدوث عملية التدمير لأكاروس الفاروا بمجرد خروجه من عيون الحضنة وجد أنه يتم بواسطة الفكان العلويان اللذان لا يختلفان فى

التركيب وفى عضلاتهم فى كلا النوعان الأسيوى والغربى من النحل وبذلك فإن الكفاءة والتعـود والوراثة هما السبب فى تفوق النحل الأسيوى فى هذه الصفات مما يعطى الأمـل فـى اكتسـاب النحل الغربى هذه الصفات بالانتخاب والتحسين الوراثى مستقبلاً .

☆ سجل (1992) **Moosbeckhofer** وجود ارتباط سالب بين عدد الأكاروسـات المدمرة damaged الموجودة فى شهرى أغسطس وسبتمبر وإصابـة الحضنـة والنحـل فـى العينات المأخوذة لتقدير مجموع الإصابة الحقلية فى ١١١ طائفة نحل .

☆ أوضحت أبحاث **(1993) ,Buchler** على ٢١ طائفة نحل لمدة عـام كـامل ، وكان متوسط أعداد الفاروا المدمر يتوقف على وقت المكافحة للأكـاروس (الفـاروا) حيـث تراوحت هذه النسبة ١٠ % أكاروس مدمر فى مارس March ، ٦٤ % فى يونيو June .

☆ بالإضافة إلى نشاط النحل فى عملية وسـلوك التنظيـف مـن أكـاروس الفـاروا The grooming activity of the bees فإن تعرض الفاروا للقتل والتدمـير تحـت الظـروف الحقلية (المنحل) يتأثر بعدة عوامل several other factors :-

- موت الفاروا داخل عيون الحضنة mite mortality inside brood cells .
- الحالة الفسيولوجية للفاروا the physiological status of the mites .
- وجود النمل وغيره من المفترسات لأكاروس الفاروا

the presence of ants and other potential mite predators .

☆ ولدراسة سلوك النحل فى التنظيف : طول العالم **(1993) ,Hoffman** طـرق الاختبارات المعملية ، حيث استخدم أقفاص من البلاستيك مجهزه لإجراء التجارب ويسع القفـص حوالى ٣٠٠ نحلة (300 bees) يتم إحداث عدوى صناعية للنحل بأكاروس الفاروا المجمـوع من الخلايا المصابة به (شكل رقم ٤) ، والفاروا الميتة المتسقطة على قاعدة القفص بعد ٧ أيـام من إحداث الإصابة ، كما يتم حساب أعداد الأكاروس المدمر ويحسب نسبة التدمير لجسم الفاروا لإجراء تقييم لكفاءة النحل فى التخلص من الفاروا فى خلاياه .

ب - نشاط النحل المقاوم فى إزالة الحضنة المصابة بالفاروا
Brood removal behaviour of the bees

فى أبحاث **(1990) Peng et al (1987) and Rath & Dre scher** عـن سلوك النحل فى إزالة الحضنة المصابة بالفاروا من أقراص الحضنـة فـى النحـل الأسـيوى (الشرقى Apis cerana) ، ونفس هذه الصفة وجدت فى النحل الغربى المعـروف بـالكرنيولى A.m. carnica كما سجلها كل من **(1991) Boecking and Drescher** حيـث أمكـن دراسة سلوك إزالة الحضنة المصابة بالفاروا فى النحل الكرنيولى باستخدام جهاز تربية الملكـات جنتر (Jenter – comb (plastic queen rearing كما هو موضح (بشكل رقم ٥) .

✍ إن الطوائف القوية الصحيحة Hygienic behaviour تلعب دوراً مهماً فى مقاومة إصابة الحضنة بالأمراض والآفات وقد درس **Rothenbuler , (1964)** مقاومة نحل العسل لإصابة الحضنة بمرض تعفن الحضنة الأمريكى (AFB) والذى يسببه نوع البكتريا Bacillus larvae ، حيث استخدم شرائح من الحضنة المجمدة والتى ماتت نتيجة وضعها فى الفريزر وتوضع فى الخلية بين الحضنة السليمة (شكل رقم ٦) ويقدر مدى كفاءة النحل فى إزالة الحضنة الميتة ، وباستخدام هذه الطريقة فى التجارب لمعرفة مقدرة النحل على مقاومة الإصابة بالفاروا **testing the Varroa dependent removal reaction** .

إزالة الحضنة المصابة من الخلايا بواسطة النحل تتأثر بواسطة الظروف المحيطة بالحضنة وبالخلية والمنحل ويلزم تكرار لك التجارب ٨ - ١٠ مرات باستخدام جهاز جنتر فى نحل العسل هجين الكرنيولى ، كما وجد أن معامل الارتباط بين مقدرة النحل على إزالة الحضنة المصابة لمتوسط ٤ تكرارات باستخدام الحضنة المجمدة **using freeze – killed brood** كان معامل الارتباط (r = 0.79) كما سجل ذلك **Hoffmann , (1993)** ، كما استخدم نفس الباحث طريقة قتل الحضنة باستخدام دبابيس الحشرات insect pin كما هو موضح فى الشكل رقم (٧) كطريقة لتقييم كفاءة النحل فى إزالة الحضنة الميتة والمصابة .

جـ - مقدرة الحضنة على اجتذاب الفاروا
attractiveness of the brood to varroa jacobsoni

٥- وجد **Buchler, (1992)** أن هناك اختلاف فى مقدرة الحضنة ذات العمر الواحد فى ٣ سلالات على اجتذاب الفاروا وهذه السلالات هى :

- النحل الكرنيولى A. m. carnica
- النحل الألمانى الأسود A. m. mellifera
- البكفاست (الإنجليزى) A. mellifera (Buckfast)

حيث تخلط أقراص الحضنة من الثلاث سلالات وتضاف إلى الطوائف شديدة الإصابة بالفاروا ، ثم تفحص عينات الحضنة المصابة لتقدير شدة الإصابة بالفاروا بها حيث وجد أن هناك اختلاف فى شدة الإصابة تبعاً لمصدر الحضنة .

وقد وجد أن هناك ارتباط موجب بين مقدرة الحضنة على اجتذاب الحضنة للأكاروس وشدة الإصابة بالطائفة ، وبينت النتائج أن حضنة السلالة (بكفاست Buckfast) أعلى نسبة إصابة بالفاروا عن السلالتين الأخرتين ، وقد يرجع تأثير مقدرة الحضنة على اجتذاب الفاروا إلى تأثيرات وراثية genetic effect.

د. تأثير الطائفة على خصوبة إناث أكاروس الفاروا
colony influence on the fertility of V. jacobsoni

❋ الإناث العقيمة من الفاروا فى حضنة الشغالة تؤثر بالسلب على مجمـوع أكـاروس الفاروا داخل الطائفة ، وإرتفاع نسبة العقم يؤثر بالإيجاب على ارتفـاع مقـدرة الطائفـة علـى مقاومة أكاروس الفاروا وفى بعض التجارب فى النحل الغربى وجـد أن نسـبة عقـم الفـاروا تراوحت ما بين ١٠ - ٢٠ % (Camazine , (1986

❋ سجل كل من العالمان (Otten & Fuchs, (1990 أن لمواسم النشاط والمنـاخ تأثير على نسبة الأفراد العقيمة من الفاروا ، ومعظم إناث الفاروا تبقى عقيمة فى عيون حضنـة الشغالة فى الشتاء . most mites stayed infertile in the brood during winter بينما ترتفـع نسبة الخصوبة فى أشهر مارس وإبريل وفى الفترة من مايو إلى أغسطس فإن حوالى ٢٠% مـن إناث الفاروا تكون عقيمة .

وفى دراسة (Buchler, (1992 وجدت زيادة معنوية فى عدم خصوبة إناث الفـاروا (العقم infertility) عند استخدام طريقة تربية الذكور كمصيدة للفاروا trap of drone brood ، وحجز الملكة على القرص لمدة ٨ - ٩ يوم وتكرار هذه العملية ٣ مرات .

كما أن إطالة مدة تجويع إناث الفاروا period of starvation وإطالة مدة تواجد الفاروا خـارج عيون الحضنة phoretic period تؤدى إلى زيادة نسبة عقم إناث أكاروس الفاروا .

كما وجد أن كمية الهيموليمف الذىتتغذى عليه إناث الفاروا ونظرية هرمـون الشـباب The juvenile hormone theory تلعب دورا فى مقدرة الإناث (الفاروا) على إنتاج البيـض (Oogensis (egg production ، كما أن تلك الصفات تؤثر فى مقدرة النحل علـى مقاومـة الفاروا باستخدام : -

- سلوك التنظيف Grooming
- إزالة الحضنة المصابة Brood removal
- التأثير على تربية الحضنة Brood rearing

هـ - طول فترة الحضنة المقفولة [طور العذراء]
The duration of the capped stage

إن اختزال فترة الحضنة المقفولة فى النحل (طور العذراء) نوقشت ودرسـت بواسـطة كثير من الباحثين وسجلت فى هذا الكتاب كعامل هام جداً فى تربية النحـل المقـاوم لأكـاروس الفاروا (Moritz & Hanel, (1984); Schousboe, (1986) and Woyke, (1989

سجل (Moritz & Hanel (1984 أن صغار إناث الفاروا تربى وتنتج حضنة الشغالة بنسبة ٢١% فى النحل الأفريقى A. m. capensis حيث أن فترة الحضنة المقفولة تقل يومان (2 days) عن النحل الكرنيولى A. m. carnica ونمو مجموع أكاروس الفاروا بدرجة محدودة limitation درست بالتفصيل بواسطة العالمان (Moritz and Mautz, (1990 .

وأوضح (Schousboe, (1986 أن أقصى maximum فترة العذراء (الحضنة المقفولة) فى النحل الإيطالى كانت ١,١٥ يوم .

كما وجد كل من (Buchler and Drescher, (1990 أن الاختلافات بين طول فترة الحضنة المقفولة كانت أكثر من ٩ ساعات فى الثلاثة سلالات من النحل (الكرنيولى - الألمانى - البكفاست) واكثر من ١٩ ساعة بين الطوائف المختلقة داخل السلالة الواحدة . كما وجد تأثير للمواسم المختلفة فى طول فترة الحضنة المقفولة .

كما وجد إرتباط موجب بين طول فترة الحضنة المقفولة ونسبة الإصابة بأكاروس الفاروا ($r = 0.48$) وأن إختصار طول فترة الحضنة المقفولة إلى ٨,٧ % تختزل مستوى الإصابة بأكاروس الفاروا .

وباختبار ٣ سلالات من النحل الغربى فى نويات صغيرة فى حجرة طيران وجد أن عامل التوريث لطول فترة الحضنة المقفولة ($h^2 = 0.8$) وان عامل التوريث فى النحل الغربى تحت ظروف الحقل كانت ($h^2 = 0.23$) كما وجد أن عمليات الخلط بين السلالات تعطى قوة الهجين فى الجيل الناتج بالنسبة لهذه الصفة hybrid vigour .

كما وجد أن معدل نمو أكاروس الفاروا فى حضنة النحل الغربى (الأوروبى) ٠,٨ (only 0.8 daughter mites) .

وإذا كان معدل إنتاج الصغار فى أنثى الفاروا ٠,٨ - واختزال فترة الحضنة المقفولة ساعة واحدة يختزل عدد الصغار فى أكاروس الفاروا ٠,٩% وتكرار التربية والانتخاب لهذه الصفة يؤدى إلى انخفاض مجموع الفاروا داخل خلايا النحل .

عديد من الطرق وصفت لقياس طول فترة الحضنة المقفولة موضحة باستخدام شيت من ورق شفاف يستخدم لهذا الغرض (شكل رقم ٨) .

تنفيذ البرنامج الانتخابى
Varroa tolerance in selection programmes

بصفة أساسية كل الصفات التى سبق عرضها فى الطوائف المقاومة للفاروا توضع فى الاعتبار عند إجراء البرنامج الانتخابى فى محطات البحوث والمناحل المختلفة ، كما يجب تحديد الاختلافات الوراثية والبيئية التى يمكن الاستفادة بها فى تربية النحل المقاوم ، وكل المعلومات المهمة عن موضوع مقاومة النحل لأكاروس الفاروا مسجلة فى الجدول رقم (١) .

جدول رقم (١) تقييم البرنامج الانتخابى لإنتاج سلالات نحل العسل المقاومة لأكاروس الفاروا

TABLE 1. Assesment of Varroa – tolerance characteristics and testing methods for selection programmes .				
Characteristic صفات الطوائف	**Biological relevance** العلاقات البيولوجية	**Testing method** طريقة التقييم	**p[1]**	**Genetic parameters** القياسات الوراثية
Infestation development شدة الإصابة بالفاروا	Comprehensive parameter القياسات الشاملة للطائفة	Standardized infestation; evaluation of the total تقدير الإصابة infestation by an acaricid treatment	(+) +	Complex character, summarizing the following characters علاقات وراثية عديدة
Grooming سلوك التنظيف	High in A. cerana; expected to be high in A. mellifera	Laboratory cage test; examination for injuries to mites اختبارات معملية لتقدير الضرر الذى يحدث للفاروا	(-) +	High variability within A. mellifera; heritability, heterosis and maternal effect not determined
Removal of infested brood cells إزالة الحضنة المصابة بالفاروا	High in A. cerana; expected to be high in A. mellifera	Mite infested brood (jenter – comb); freeze – killed brood; pin test تقدير إصابة الحضنة بالفاروا	- (+) +	Remarkable variability within A, mellifera; heritability, heterosis and maternal effect not determined
Attractiveness of the brood جاذبية الحضنة للفاروا	Effect within colony is unclear; hypothetical influence on brood infestation	Laboratory arena test; brood mosaic comb; ratio of mites on bees and in cells at treatment شدة الإصابة بالفاروا	(-) - +	Maternal effect indicated; variability, heritability and heterosis not determined
Infertility of mites الفاروا العقيمة	High correlation with the occurrence of tolerance in A. mellifera; effect may be indirect	Examination of brood samples فحص عينات الحضنة	(-)	Low variability within European races; heritability, heterosis and maternal effect not determined
Duration of the capped stage طول مدة الحضنة المقفولة	Effect on the average reproduction rate; small difference in European races	Marking cells during capping and emerging process; filming of broodcombs and subsequent evaluation ترقيم الحضنة المقفولة وخروج النحل	- (-)	Variability low in European, high in African races; heritability within European races about 25%; contribution of heterosis and maternal effects

طرق البرنامج الانتخابى المطبق عند تربية النحل المقاوم للفاروا

P[1] practicability of the methods used in the selection programmes with regard to the requirements of the technique and abour (ranges from high to low : + (+)(-) - .



FIG. 2. One infested sample is introduced on to the top of each test colony.

أحداث العدوى بالنحل المصاب بالقاروا



FIG. 1. Uniform bee samples (± 1g) from highly infested colonies are placed in glass vessels.

جمع النحل المصاب بالقاروا في البرطمان

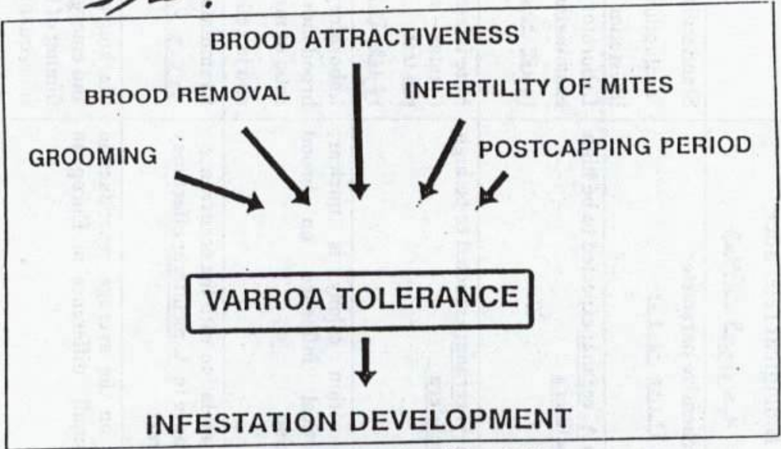


FIG. 3. Characteristics of varroa tolerance in European *A. mellifera* colonies.

صفات النحل المقاوم للقاروا



قفص سلكي به
نحل وملكة على قرص
عسل صغير للمعمل
لدراسة سلوك
التنظيف من
الفاروا

FIG. 4. A plastic cage with 30 g bees, a caged queen and a honey comb used for laboratory tests of grooming behaviour.

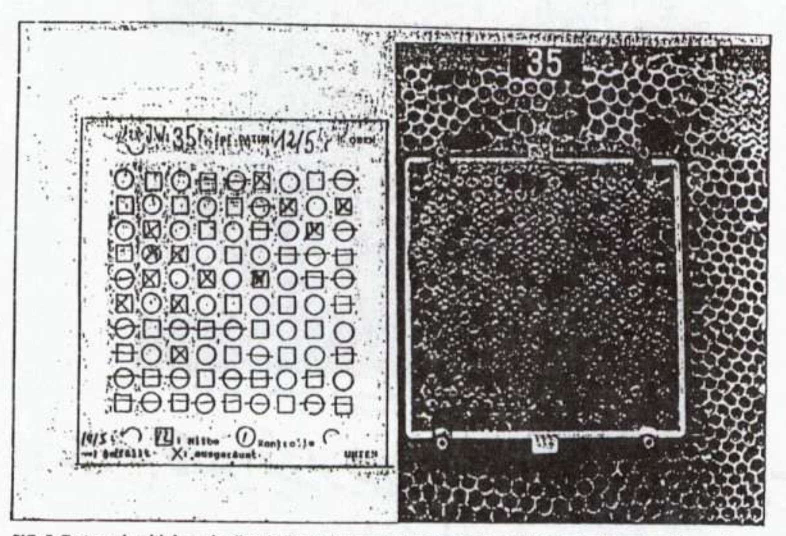


FIG. 5. Test comb with brood cells which can be opened at the back and infested with mites. The cells are marked on a transparent sheet and the number of cells emptied is checked after 7 days.

شيت بلاستيك يوضع فوق قرص الحضنة لإختبارات
الإصابة بأكاروس الفاروا



FIG. 7. Killing sealed pupae by puncturing with a fine pin is a simple test for the removal behaviour.

قتل الحضنة المصابة باستخدام دبوس دقيق



إزالة حضنة النحل المصاب

Fig: 6 : Brood removal behaviour of the bees

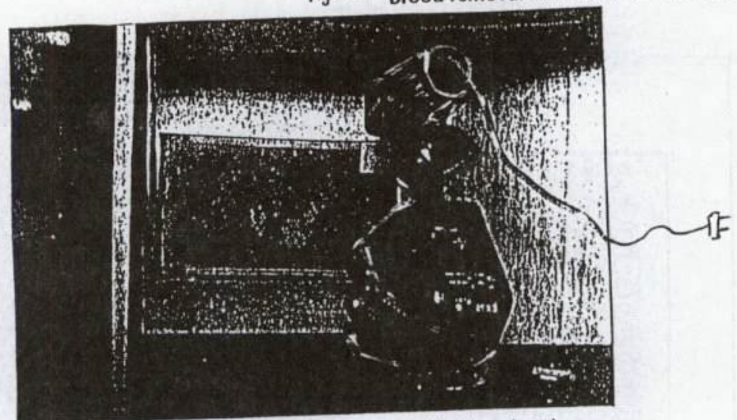


FIG. 8. Brood combs are filmed with a video camera at certain intervals during the capping and emerging period to measure the length of the capped stage in individual cells.

استخدام كاميرا فيديو لدراسة مقاومة النحل لأكاروس الفاروا

٧ـ تقييم الأضرار التى يتعرض لها أكاروس الفاروا فى خلايا نحل العسل المقاوم

DIFFERENT KINDS OF DAMAGED TO VARROA IN RESISTANCE COLONIES OF APIS MELLIFERA

لمعرفة كفاءة نحل العسل فى مقدرته على مقاومة أكاروس الفاروا يتم تحديد الضرر ومقدار التدمير الذى يتعرض له إناث الفاروا والأعداد الميتة والمدمرة ، سواء حدث هذا فى عيون حضنة الشغالة worker brood أو على النحل البالغ الحى adult honey bees أو على أرضية الطبلية (on the bottom board (floorboard ، وذلك فى طوائف نحل العسل الغربى حيث انتقل إليه هذا الأكاروس الخطير فى بداية السبعينات من النحل الشرقى A. cerana .

وبدراسة صور الأكاروس المدمر وجد أن ٢,٨% من إناث الأكاروس فى عيون الحضنة سليمة ولم يحدث بها تدمير ، ١٧,٩% من إناث الفاروا مدمرة داخل هذه العيون .

أما على النحل البالغ فإنه لم يمكن حصر أى تدمير للأرجل فى الأكاروس المتعلق بهذا النحل ، وعند استخدام مصائد للنحل الميت تشبه مصائد حبوب اللقاح (مصائد جيرى Gary traps) وجد أن الأكاروس الموجودة بها أكثر تدميراً بلغت حوالى ٤٥,٩ % بينما فى العينات التى جمعت من على الطبلية وجد أن نسبة التدمير لإناث أكاروس الفاروا حوالى ٢٦,١ % .

مقدمة عن مقدرة النحل على تدمير أكاروس الفاروا
INTRODUCTION ABOUT KINDS OF DAMAGE TO VARROA JACOBSONI IN A.MELLIFERA COLONIES

- إن كثافة مجموع أعداد أكاروس الفاروا فى العائل الأصلى Original host وهو النحل الأسيوى (الشرقى A. cerana) لا زالت محدودة ولا تمثل خطر لأن أعدادها لم تصل إلى الحد الحرج danger threshold ، وهذا راجع إلى أن تكاثر الفاروا يكون بصفة

أساسية على حضنـــة الذكـــور . reproduction of the mite in the drone brood
(Koeniger et al. ; 1981; Tewarson et al , 1992; Rosenkranz et al , 1993)

- كما أن أعداد المجموع فى أكاروس الفاروا منخفض بدرجة كبيرة وهذا يرجع إلى ظـــاهرة سلوك التنظيف Grooming behaviour فى طوائف النحـــل الأســيوى حيــث تتخلــص الشغالات من الإناث (الفاروا) بنفسها من على أجسامها وأثناء مرحلة ما قبل الدخول إلـــى عيون الحضنة Phoretic stage period بالحركة العنيفة وباســتخدام أرجــل الشــغالة أو بمساعدة الشغالات الأخرى وباستخدام الفكان العلويان use of their mandible لتدمـــير إناث أكاروس الفاروا damaged of mites.

(Peng et al , 1987 ; Rath , 1991 ; Delfinado-Baker et al , 1992 and Buchler et al , 1992).

- والصفات السلوكية المذكورة سابقاً شوهدت فى النحل الغربـــى (Apis mellifera) فـــى العديد من سلالات مثل النحل الأفريقى ، النحل الكرنيولى ، النحل الإيطالى بالإضافة إلـــى هجن هذه الســلالات hybrids (Boecking & Ritter, 1993 ; Buchler , 1993 ; Hoffman , 1993 , Moretto et al , 1993 and Baggio , 1994) وقد وجد أن كفـــاءة النحل الغربى أقل فى مقدرته فى تدمير وتكسير أكاروس الفـــاروا عـــن النحـــل الأســـيوى ذو الكفاءة العالية فى هذه الصفة .

طرق تنفيذ تجارب مقدرة النحل على تدمير الفاروا
MATERIALS AND METHODS TO DETECT THE DAMAGED MITES

يتم اختيار عدد مناسب من الطوائف المصابة بأكاروس الفاروا حوالى ١٢ طائفة علـــى الأقل ويتم إجراء التجارب فى موسم النشاط حيث يتوفر مصادر الرحيق وحبوب اللقـــاح ويتـــم تنفيذ التجربة كالآتى :

١- **اختبار تواجد الأكاروس بالحضنة Mites in brood** :

يتم اختيار ٣ طوائف مصابة ويرتفع بها نسبة تساقط أكاروس الفـــاروا علـــى أرضيـــة الخليـــة (الطبلية) ، ويتم أخذ ٤٠٠ عين من الحضنة المقفولة من حضنة الشغالة بعـــد ١٠ أيـــام مـــن إغلاق العيون السداسية ، حيث تظهر عيون العذارى باللون الأسود ولونها يكون بنى الجســـم ، حيث تزال هذه العذارى و تفحص إناث الأكاروس وتحديد مقدار الدمار الذى حدث لأنثى الفـــاروا الأم التى عاودت إصابة الحضنة وكذلك فحص صغار إناث الفاروا الجديدة .

٢- الفاروا الموجودة على النحل و على أرضية الخلايا:

Mites on adult bees and on the bottom boards يتم استخدام الفـاروا المتسـاقطة علـى أرضية الخلايا الـ١٢ المستخدمة فى التجربة حيث تجهز بالسلك النملية المجلفن فـوق الطبليـة يوضع تحته شيت وتدهن الحواف بالفازلين للحماية من النمل وغيرة مـن الحشـرات مفصليـة الأرجل ، ويتم أجراء العد و الفحص كل ٩ أيام .

أما بالنسبة للحشرات الكاملة من النحل فيتم أخذ عينات من على ٣ أقراص من كل خليـة حوالى (١٥٠٠ شغالة) توضع فى زجاجـة بهاأكحول إيثايل تركـيزه / ٢٥ % ويتـم إجـراء الرج فى جهاز رج العينات لمده ٣٠ دقيقة .

(De Jong et al., 1982 and Pappas & Thrasyvoulou, 1988)

٣- الفاروا الموجودة على النحل وعلى أرضية الخلية وفى مصائد الفاروا :

Mites on bees , on bottom boards and in Gary traps حيث يتم تقدير مقدار التدمير الـذى حدث لأكاروس الفاروا المتساقط من على النحل وعلى طبلية الخلايا و المجمـع فـى مصـائد تشبه مصائد حبوب اللقاح (مصائد Gary , 1960 and Gary & Lorenzen, 1984) .

تقسيم الضرر و التدمير الذى يحدث لأكاروس الفاروا
CLASSIFICATION OF DAMAGED MITES

إناث الفاروا المجموعة بالطرق الثلاث السابقة تقسم حسب الضرر و التدمـير الحـادث للأكاروس حسب مقدار التغليظ وكمية الكيرتيكل على ورقة الفاروا ، كذلك مقدار التدمير الـذى يحدث فى أجزاء جسم أنثى الفاروا حيث يقسم التدمير الذى يحدث للفاروا إلى :-

- إحداث ثقب أو ثقبان فى الدرقة الظهرية للفاروا (كما هو موضح فى الشكل المرفق)*.
- تدمير الأرجل أو إزالة أجزاء منها
- جفاف الأكاروس وحدوث عدد من الأضرار تؤدى إلى موته .

إن التدمير والتكسير الذى يحدث لأكاروس الفاروا يتم بواسطة الفكان العلويان لشـغالات نحل العسل وخاصة فى السلالة المقاومة للفاروا ، والتى يجب أن توضع فى الاعتبار عند إجـراء الانتخاب والتحسين الوراثى لسلالات النحل المقاومة لأكاروس الفاروا .

---

*After: Lodesani, et al.(1996)" A study on different kinds of damage to Varroa jacobsoni in Apis mellifera ligustica colonies. J. Apic. Research 35(2): 49_ 56 .

تدمير وقتل إناث أكاروس الفاروا فى النحل المقاوم للطفيل

GROOMING VARROA

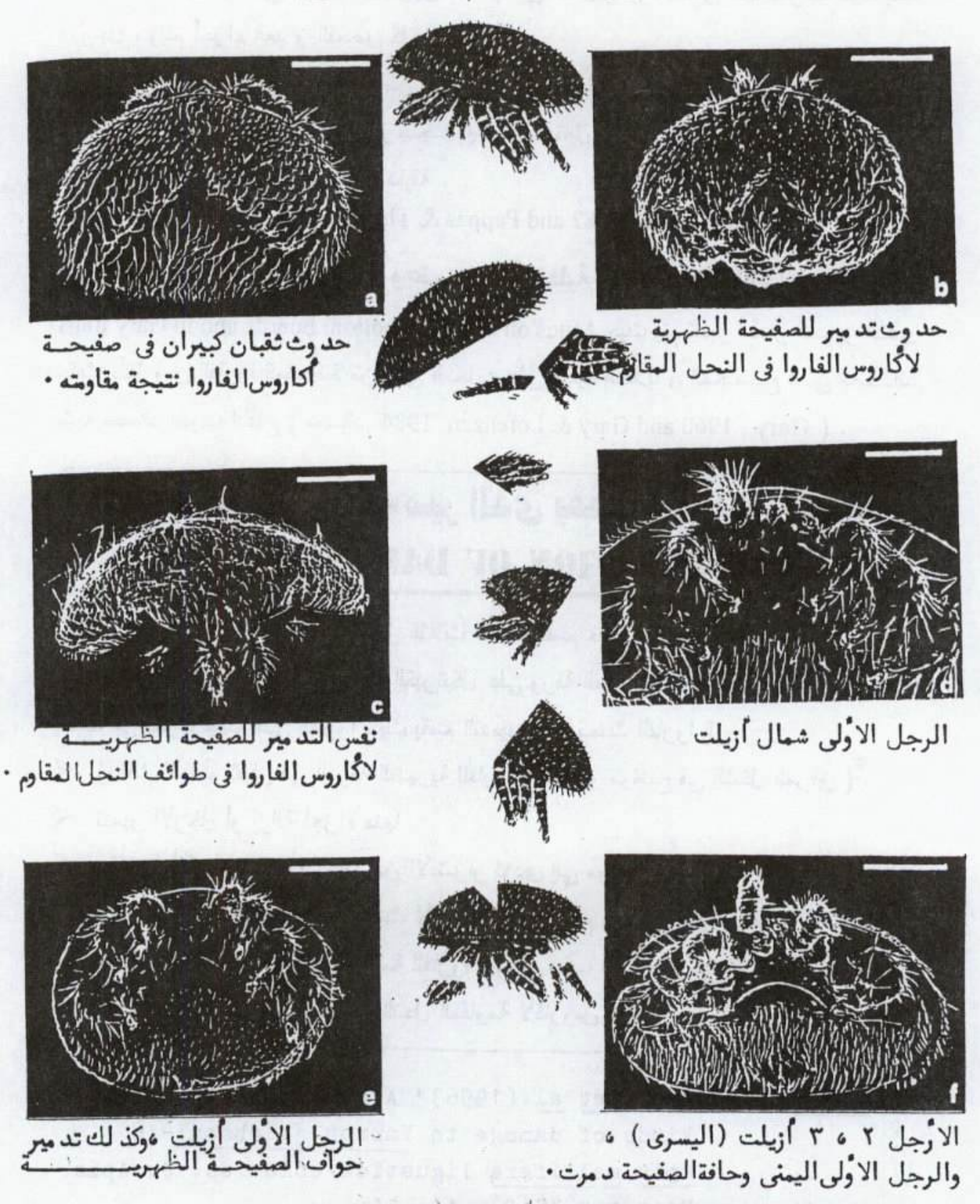


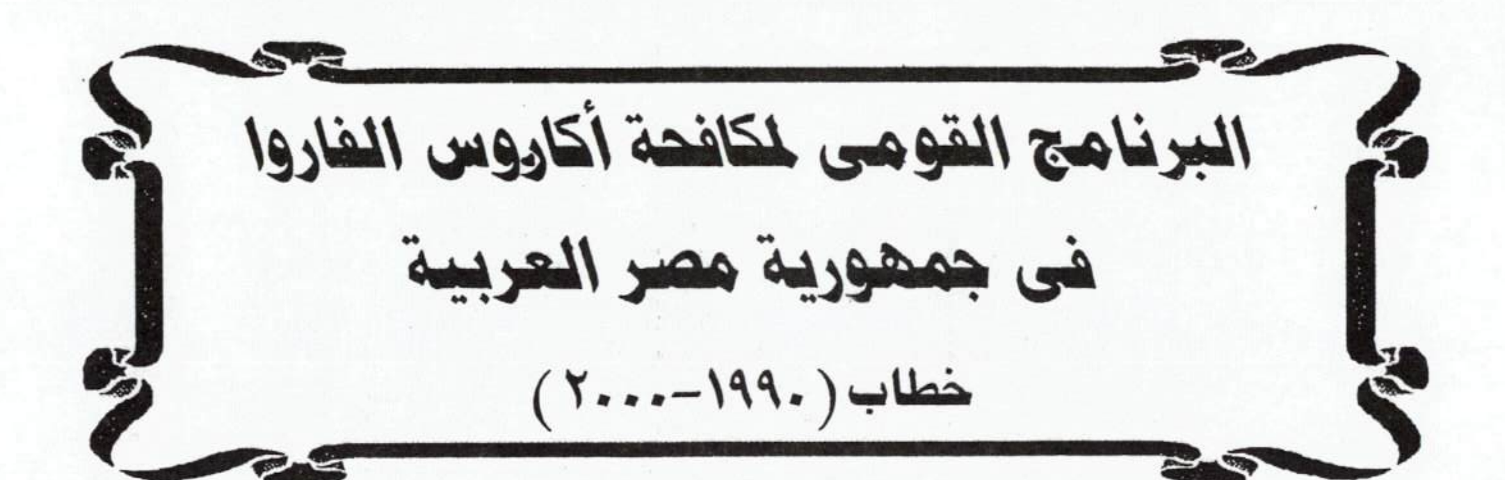
FIG. . Different kinds of damage to mites collected on the bottom board: (a), double hollow of dorsal shield (bar = 500 μm); (b–c), atypical damage of dorsal shield (bar = 500 μm); (d), leg 1 (left), amputated (bar = 300 μm); (e), leg 1 (right) and gnatosoma, amputated (bar = 500 μm); (f), legs 2–3 (left), amputated; leg 1 (right) and edge of shield, damaged (bar = 500 μm).

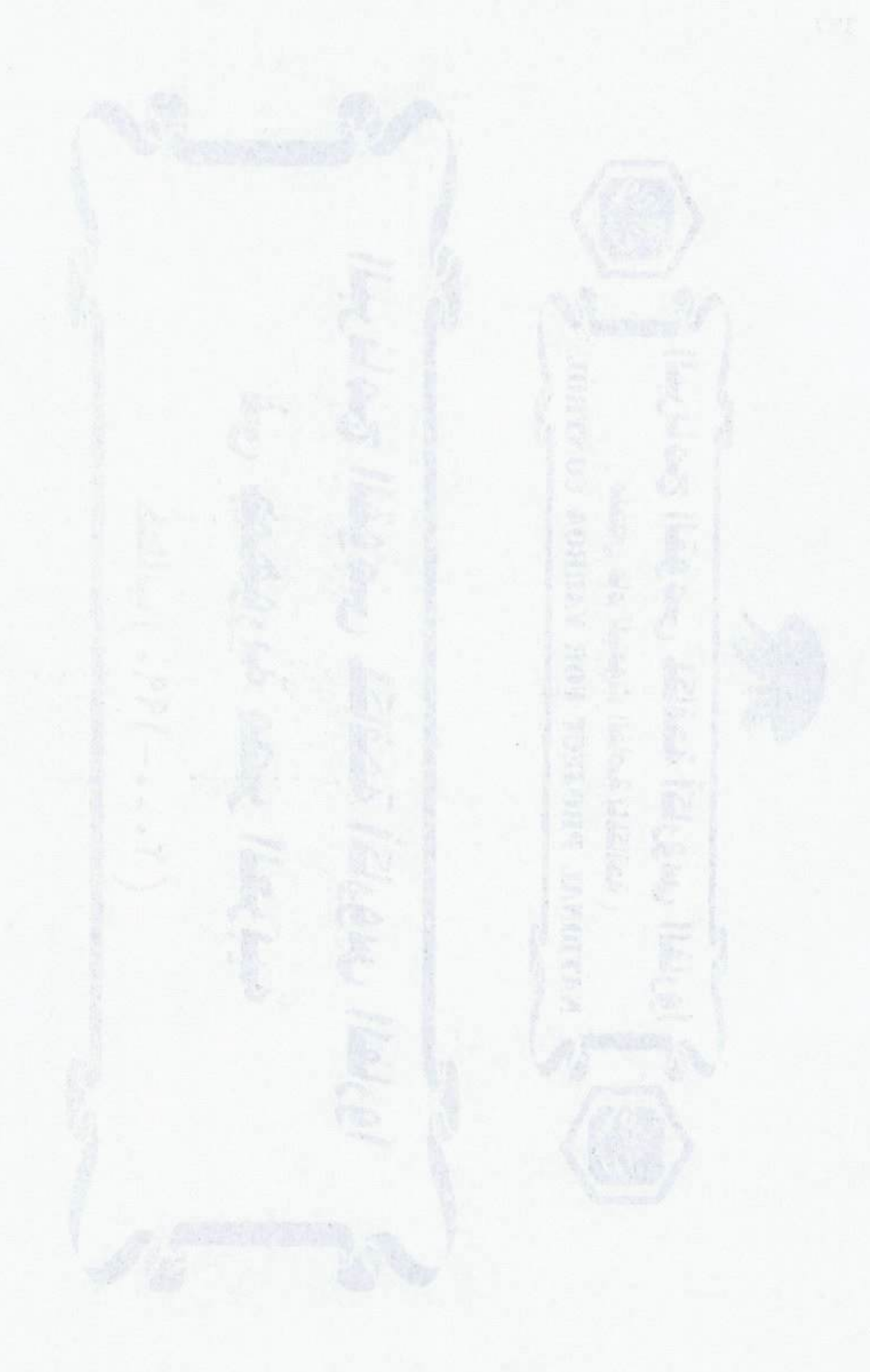


البرنامج القومى لمكافحة أكاروس الفاروا

(ملخص عام للبحوث الخاصة بالمكافحة)

NATIONAL PROJECT FOR VARROA CONTROL





البرنامج القومى لمكافحة أكاروس الفاروا
فى جمهورية مصر العربية
خطاب (١٩٩٠-٢٠٠٠)

* الفاروا واستخدام الأبحاث فى المجال التطبيقى .

* ملخص عام للبحوث الخاصة بمكافحة الفاروا :

أولاً : مكافحة الفاروا باستخدام الكيماويات .

ثانياً : استخدام المكافحة المتكاملة ضد الفاروا.

ثالثاً: برنامج مشتهر للمكافحة المتكاملة .

* جدول مكافحة الفاروا بحامض الفورميك مع بعض المواد الآمنة .

* كتيب إرشادى عن أكاروس الفاروا صادر عن ندوة مكافحة الفاروا بكلية الزراعة بمشتهر فى ١٩٩٠/٥/١٧ -

المراجع التى صدرت عن الفاروا فى جميع أنحاء العالم واستخدمت فى إعداد المادة العلمية بالكتاب .

بسم الله الرحمن الرحيم

,, وأوحى ربك إلى النحل ....فيه شفاء للناس....الآية,, صدق الله العظيم

مقدمـــــة

إلى الأخوة النحالين بمصر

نحن الآن نواجه أكبر مشكلة وهى مرض الفاروا فى طوائف نحل العسل ، ذلك الأكاروس الخطير منذ عام ١٩٨٩ وحتى موسمنا هذا ١٩٩٩ ، عشر سنوات من المعاناه الشاقة ، وهى كافية لنأخذ بالجانب العلمى فى مكافحة ومقاومة هذا الطفيل بإتباع الآتى:-

١- إيقاف إستعمال شرائط الأبيستان مهما كان مصدرها وتاريخ إنتاجها وذلك لمقاومة الطفيل لها وعدم جدواها .

٢- لا يستعمل المافريك لأنه نفس المادة الموجودة فى شرائط الأبيستان وإستعمل فى مصر بطريقة خاطئة أدت إلى شراسة الفاروا ورفعت مناعته إلى ٤٠٠ ضعف .

٣- يمنع منعا باتا إستعمال الميتاك (الأميتراز) لسببين إولهما : أنه يسبب السرطان للنحال والمستهلك ، ثانيهما : لمقاومة الطفيل له ويؤدى إلى فقد الطوائف وموتها البطئ.

*** ويبقى السؤال الذى يطرح فى كل مكان حاليا .....
وماذا نحن فاعلون ؟

نجيبك من واقع خبرتنا وتجاربنا

إستعمل حامض الفورميك ٧٥%-٨٥% وفى زجاجات بشرائط .
وإستعمل الثيمول ومرافقوه بالطريقة الموضحة .
وإستعمل التغذية الصناعية بالطريقة الموصى بها .
مع الإستفادة بخبرة الباحثين والعلماء فى هذا المجال .

والله الموفق إلى الخير والصواب ،

المؤلف
د/ متولى مصطفى خطاب
كلية الزراعة بمشتهر

الطبعة الثالثة من هذا الكتاب فبراير ١٩٩٩
الناشر : مشروع مكافحة أمراض النحل وآفاته المنفذ بكلية الزراعة بمشتهر بالتعاون مع وزارة الزراعة
(٣٢٦_د)



NATIONAL PROGRAME FOR VARROA MITE CONTROL IN HONEYBEE COLONIES USING INTEGRATED PEST MANAGEMENT (IPM)

BY
Metwally M.Khattab
Faculty of Agricultur , Moshtohor , Zagazig University .

(١) الفاروا وإستخدام الأبحاث فى المجال التطبيقى

إن الطفيل الأكاروسى الخارجى المعروف باسم (الفاروا) Varroa Jacobsoni قد تم التعرف عليه سنة ١٩٠٤ على النحل الشرقى (الأسيوى Apis Cerana حيث أمتد موطنه من اليابان إلى جنوب شرق آسيا إلى أندونيسيا حتى الهند ،وظل النحل الغربى Apis mellifera الذى كان يصدر من أوروبا إلى آسيا خاليا من أكاروس الفاروا حتى عام ١٩٦٤ حيث ظهر على النحل الغربى فى شرق روسيا وفى اليابان مما أخل بعمليات النحالة فى تلك الفترة وبدأخطرالطفيل ينتشر واصبح عاملامحددا لنشاط مناحل النحل الغربى A.mellifera فى تلك المناطق بالرغم من تاثيره البسيط على النحل الشرقى A.cerana وطفيل الفاروا يصيب النحل البالغ وكذلك حضنة الشغالات والذكور مفضلا الأخيرة ويمكن لهذا الطفيل تدمير طائفة النحل خلال أشهر قليلة وقد تصل إلى ٥سنوات وإصابة الطوائف بالأكاروس (الفاروا) تترك الطوائف ضعيفة ويتناسب الضعف تناسبا طرديا مع شدة الإصابة بالطفيل .والأن أصبح طفيل الفاروا بالنسبة للنحالين على مستوى العالم أجمع هو الآفه الأولى وهو العامل المحدد لتربية ونشاط النحالة فىأىموقع علىسطحالكرة الأرضية، وخاصة فى مصر حيث أنتهج كل نحال طريقة مكافحة خاصة به.

وقد بدأت الأبحاث تتوالى على دراسة هذا الطفيل فى أى مكان به نحل العسل منذ ظهوره بحالة وبائيه إبتداء من عام١٩٧٠ ومعرفتنا أصبحت جيدة ومتوافرة عن هذا الطفيل وأصبحت متاحة لإستخدام الوسائل الحديثة لمكافحة الفاروا والحد من نشاطه بوسائل علمية مجربة ومدروسة علىمستوى مناطق العالم المختلفة وفى هذا الموضوع سيتم التركيزعلى مختلف الوسائل والطرق المختلفة لمكافحة طفيل الفاروا والتى أتت بنتائج مقبولة وفعالة فى الحد من نشاط هذا الطفيل وهى :-

أولا:مكافحة الفاروا بإستخدام الكيماويات:-

Controlling Varroa Jacobsoni with chemicals :-

أن مكافحة (مقاومة)الفاروا بإستخدام المبيدات الكيماوية كان الإختيار الأول للنحالين وذلك لسهولة إستخدام هذة المبيدات ولاعطائها نتائج سريعة ووقتية مفاجئة ، وسوف تبقى المبيدات الكيماوية الأكاروسية Chemical miticides المعدة الأولى لمكافحة الأكاروس (الفاروا) بنظام المكافحة المتكاملة لعدة سنين قادمة ، ويوجد أكثر من ١٤٠مركب كيماوى تم إختبارها معمليا وحقليا (بالمناحل) ومدى تأثيرها ضد الفاروا وسوف نحدد هنا حوالى ٦مركبات هى أكثر المركبات إستخداما وإنتشارا فى العالم من المبيدات الأكاروسية وبعض المواد الطبيعية .

(١) الفلوفالينات Fluvalinate :-

الفلوفالينات هى مركبات تخليقية للبيرثرويد إنتشر إستخدامها ضد الفاروا ودرس تاثيرها بشكل واسع جدا فى فرنسا وإسرائيل وذلك فى شرائط من هذة المادة تشبع بها بإستخدام مادة (المافريكMavrik) وهذة الشرائط من القماش أو الخشب المشبعة بالمافريك إنتشرت من فرنسا وإسرائيل إلى جميع أنحاء العالم ،إلى أن قامت شركة ساندوزSandoz بتطوير هام بإستخدام شرائط (الأبيستان)المحتوية على الفلافونات حيث يشبع الشريط البلاستيك بالمادة الفعالةالتى تنطلق فى مدة تتراوح ما بين ٦-٨ أسابيع معطية نسبة موت للفاروا وصلت من ٩٨-١٠٠٪ ، وقد إنتشر إستخدام الأبيستان لسهولة إستحدامه وأصبح بعد ذلك الطريقة السهلة المنتشرة فى مصر وغيرها من الدول المختلفة فى مكافحة الفاروا .وظل الأبيستان متربعا على عرش مبيدات أكاروس الفاروا إلى أن ظهرت مشكلة مقاومة الفاروا فى سنة ١٩٩١ للأبيستان وقلت فاعليته حيث وجد فى سنة ١٩٩٣أن الأبيستان فى إيطاليا إنخفضت فاعليته إلى ٨٩،٥٪عن ما كان يسببه فى مكافحة الفاروا بنسبة تصل إلى ما يقرب من ١٠٠٪، وبذلك ظهرت مشكلة مقاومة الفاروا للمعاملة بالكيماويات عند تكرار المعاملة بها لمدة طويلة أكثر من ٣ سنوات ، ومن الجدير بالذكر أن هذه المشكلة ظهرت فى المناحل المصرية لتكرار إستخدام الأبيستان لعدة سنوات وصلت إلى ١٠سنوات الآن بل زاد من شراسة مقاومة الفاروا للمادة الفعالة فى الأبيستان وهى (الفلوفالينات Fluvalinate) حيث إنتشر إستخدام المافريك بطريقة خاطئة وبجرعات كبيرة جدا وبه نفس المادة الفعالة الموجودة فى الأبيستان مما أدى إلى الكارثة التى نعانى منها فى مصر الآن .

ولهذا سوف نستعرض برنامج للمكافحة المتكاملة لأكاروس الفاروا عند التعامل مع المبيدات الكيماوية

(٢) الفلومثرين Flumethrin :-

أيضا مبيد الفلومثرين هو مركب تخليقى من البيرثرويدز مشابه للفلوفالينات ، وإستخدم فى شرائط أيضا من إنتاج شركة باير Bayer تحت مسمى بايفرول Bayvarol ووصل تأثيره على الفاروا إلى ٩٨،٨٪-٩٩،٩٪ عند إستخدامة فى مكافحة الفاروا فى إيطاليا -كما أعطى نسبة مكافحة وموت للفاروا وصلت إلى ٨٤-١٠٠٪ فى أسبانيا ويستخدم البايفرول فى مكافحة الفاروا فى عديد من الدول الأوروبية .

(٣) البروموبروبيلات (الفولبكس) Bromopropylate :-

البروموبربيلات (الفولبكس)يستخدم كمبيد أكاروسى ضد الفاروا داخل الخلية وذلك بحرق الشرائط داخل فراغ الخلية بوضع صندوق فارغ فى القمة ، وهذا النوع من إنتاج شركة سيبا Ciba تحت أسم فولبكس Folbex وقد أثبت إستخدامه فى مكافحة الفاروا إلى القضاء على حوالى ٩٨٪من الفاروا خاصة من على النحل الحى ويستخدم شرائط فولبكس فى العديد من الدول فى مكافحة الفاروا.

(٤) حامض الفورميك Formic Acid :-

حامض الفورميك هو مركب طبيعى يوجد بكميات قليلة جدا فى العسل ويمكن إستخدامة كمبيد أكاروسى ضد الفاروا كما أنه لايسبب ظهور ظاهرة المناعة عند إستخدامه فى مكافحة الفاروا وأول من إستخدم حمض الفورميك فى مكافحة الفاروا فى ألمانيا هما العالمان ريتر وروتنر Ritter&Ruttner سنة ١٩٨٠ .ويستخدم حمض الفورميك فى تبخير الطوائف بإستخدامه بعدة طرق إما بصبه على ورق يتشرب أو قماش يتشرب بتركيز ٦٥-٨٥٪ وتوضع داخل الخلية على قاعدة الطبلية لحماية الملكات ، وقد وجد Wachendorfer et al (١٩٨٥).أن المعاملة بحامض الفورميك بتشبيع لبادة ورق يتشرب سميك بمعدل ١-١،٥سم لكل قرص مغطى بالنحل توضع على أرضية الطبلية لمدة أربعة أيام وتكرر ٣ مرات وهذه الطريقة تعطى نسبة موت تصل إلى ٩٤٪ . بينما Hoppe et at (١٩٨٩) إستخدم قطع من اللباد صناعة ألمانية -مساحتها ٣٠x٢٠x١٥،٠ سم تشبع بحوالى ٢٢جم حامض فورميك ٦٥٪وتسمى Illertissen Mite Plates (IPM) وتعطى هذه الطريقة من الصفائح عند وضعها على الطبلية أسفل الأقراص نتائج جيدة فى مكافحة الفاروا دون إحداث أى ضرر للنحل أو المليكات.

ولحماية النحال من تاثيرات حمض الفورميك على جلده تم عمل تحميل له على الجيلاتين وخاصة فى كندا وذلك بإضافة ٣٠جم حمض فورميك تركيز٦٥٪إلى الجيلاتين فى أكياس من البلاستيك .

وفى سنة ١٩٩٤ فى كندا تم تصنيع علبة ٢٠،٣x٢٤،٤x١،٣سم تملأ بحوالى ٢٥٠ملل حمض فورميك ٦٥٪توضع هذه العلبة داخل كيس بلاستيك مثقب وتوزع على الخلايا وبواسطة حرارة الخلايا يتبخر الحامض بمعدل حوالى ١٠ملل فى اليوم ، والمعاملة الواحدة تعطى مقاومة ومكافحة للأكاروس لمدة ٢٥يوم ويمكن تكرارها إذا إحتاج الأمر وقد إنتشرت هذه الطريقة فى كندا بين النحالين .

وفى مصر يمكن إستخدام الزجاجات البلاستيك ذات الشرائط من القطن أو الورق أو الورق المتشرب أو ترك الزجاجات مفتوحة مع وضعها فى كيس بلاستيك مثقب مثل طريقة كندا السابقة وتوضع فوق قمة الأقراص . الزجاجات سعة ١٤٠ملل – تكرر مرتان فى شهر واحد.

(٥)المستخلصات النباتية العطرية Aromatic Botanical Extracts :-

تعتبر المستخلصات النباتية العطرية من أهم المواد المتخصصة فى مكافحة ومقاومة الفاروا فى خلايا نحل العسل ، ويعتبر الثيمول Thymol أهم هذه المواد تخصصا فى مكافحة الفاروا بشكل واضح حيث أوضح Chiesa (١٩٩١) أن إستخدام الثيمول تعفيرا على قمة الأقراص فى الخلايا المصابة بالفاروا يعطى نتائج مكافحة للأكاروس (الفاروا)وصلت إلى ٩٦،٨٪وذلك بمعاملة الطائفة لعدد ٤ مرات بين المرة والأخرى يومان وقد توصل العالم آمدروف ومساعدوه (١٩٩٥) Imdoef et at (1995) :Bee World 76(2) :77-83 . إلى مبيد للفاروا أطلق عليه أسم /حياة النحل المضاد للفاروا (Chemicals Laif) Apilife VAR وهى أقراص تتكون أساسا من الثيمول بنسبة ٧٦٪، وذلك على النحو التالى :-

(1)	76%	Thymol
(2)	16, 4 %	Eucalyptol
(3)	3,8 %	Menthol
(4)	3,8%	Camphor

وتوضع هذه الأقراص على قمة أقراص الحضنة داخل الخلية مع حماية هذه الأقراص بقفص سلكى دقيق حتى لايقرضها النحل ، وبعد ٣–٤ اسابيع تستبدل هذه الأقراص بأخرى حديثة ثم تكرر لمرة ثانية (٣ مرات) ووصلت نسبة موت الفاروا بهذه الطريقة إلى ٩٧٪ .

(٦) التعفير بالدقيق لمكافحة الفاروا (الطريقة الهندية) :-

by shah,F.A.and T.A(1988)
American bee 128 (27).Kashmir India

يستخدم الدقيق الناعم (الزيرو) دقيق القمح جيد الطحن والإستخلاص فى عملية التعفير على النحل والأقراص وذلك بمعدل ١٠–١٥جم لكل طائفة فى المعاملة الواحدة تبعا لقوة الطائفة ويكرر العلاج مرتان كل أسبوع ثم راحة ١٠أيام ثم يكرر مرتان أخرتان كل أسبوع بين المرة والأخرى ويفضل إستعمال مسحوق النباتات

٥

الطبية والعطرية مع الدقيق ، ويمكن إستعمال طرق العلاج الأخرى بالتبادل مع إستعمال الدقيق فى مكافحة اكاروس الفاروا مع ملاحظة تنظيف الطبلية أثناء الفحص لمنع نشاط ديدان الشمع . والفكرة الأساسية لتأثير الدقيق أنه يملأ مخالب أقدام أكاروس الفاروا وبالتالى يفقد قدرتة على الإلتصاق بالنحل ويفقد قدرته على التحرك وبالتالى يموت .

المواد والكيماويات الأخرى التى إنتهى العالم والباحثون من إستبعادها :-

موادإستخدمت فى مصر وفى جميع أنحاء العالم ولم نذكرها فى هذه النشرة ، وذلك لان المواد السابقة هى أكثر المواد تخصصا فى مكافحة الفاروا وتدخل فى نظام المكافحة المتكاملة للفاروا . ومن هذه المواد ما يلى :-

١- ميتاك (أميتراز)
٢- جاليكرون ، دانيكوربا ، فاروستان
٣- الكلوروبنزيلات ، التديون
٤- الكلوروديميفورم هيدروكلريد
٥- الكلثان(الديكوفول)
٦- الملاثيون وغيرها كثير ،،

يرجى الرجوع إلى المتخصصين فى المبيدات وفى مكافحة الأكاروسات وخاصة أكاروس الفاروا

كما يجب عدم إستخدام الكيماويات اثناء نشاط النحل فى جمع الرحيق وحبوب اللقاح (مواسم الفيض) .



The mite female of Varroa jacobsoni Oudemans
Photo by [illegible], 1969, (Vent.View)

(صورة لأنثى الأكاروس من تحت الميكروسكوب من إعداد د . خطاب ١٩٨١)



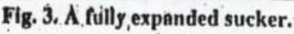


Fig. 3. A fully expanded sucker.

مخلب الأرجل فى أكاروس الفاروا وأهميته فى عمليات المكافحة
وخاصة عند استخدام الدقيق الناعم (الزيرو)

مبيد أكاروسي
acaricide

B
الفاروا على النحل
varroa on bees

C
الفاروا داخل الحضنة
varroa in brood cells

—infestation of brood→

انتقال الفاروا الى الحضنه
انتقال الفاروا من على النحل الى الحضنة

0
1
2
3
4
5
تكاثر الفاروا
6 reproduction
7
8
9
10
11
12

دورة حياة طفيل الفاروا

reinfestation of bees
انتقال الى النحل

تكاثر ونمو أكاروس الفاروا

M
mortality
الفاروا الميتة المتساقطة

أنثى الفاروا من الناحية البطنية
أنثى الفاروا من الناحية الظهرية

after: BEE WORLD
vol. 70 (1989)

الفاروا المتساقطة dead mites على أرضية الطبلية

Scheme of a computer model for *Varroa* reproduction: as a starting condition 50% of the *Varroa* mites are assumed to be on the bees (B) and 50% within the brood cells (C). Each day 1/12th of the mites on bees would enter brood cells, where they remain during the sealed stage of 12 days. After that, this part of the population is multiplied by 1.4, which gives the reproduction. This value (young mites) is added to (B), while the old mites die (M) and fall onto the hive inserts.



ثانيا: إستخدام المكافحة المتكاملة ضد الفاروا

Integrated pest management

إن إستخدام المكافحة المتكاملة (طرق المكافحة المتعددة) فـى مكافحـة ومحاربـة الآفـات فى المجال الزراعى تعود أساسا الى ظهور ظاهرة مقاومة تلك الآفـات لتكـرار إستخدام هـذه المبيدات الكيماويـة ، وفـى نحـل العسل تظهـر الأهميـة القصـوى لتقليـل بـل لمنـع إسـتخدام المبيدات الكيماوية داخل الخلايا لمنع تلوث منتجاتها علـى وجـه الخصوص ولسرعة ظهـور المقاومة والمناعة ضد معظم المبيدات المستخدمة كما ظهـر أخيرا مقاومـة الفـاروا لفعل الفلوفالينات (الأبستان ، المافريك) وهذا واضـح جـدا فـى ظـروف المكافحـة لهـذا الطفيل فـى مصر .

ولذلك كان لابد من إستخدام نظام لمكافحة أكاروس الفاروا المتكاملة مـّع إستخدام الحـد الأدنى من المكافحـة الكيماوية فى فترات الجفاف (عدم الفيض) بجانب طرق المكافحة الأخرى مع مراعات عدم إستخدام الكيماويـات المضـادة للأكاروسـات (الفـاروا) إلا إذا كـانت الإصابـة بحالة وبائية أما إذا كانت الأعداد بسيطة فتستخدم طرق المكافحة الأخرى .

ولذلك تستخدم طرق عديدة لتحديد أعداد الآفة(الفاروا) بالخليـة فـى جميـع أنحـاء العـالم لتحديد مدى تدخل النحال لإجراء عملية المكافحة والمقاومة للفاروا .

وسوف نذكرهنا ثلاث طرق لتحديد أعداد الفاروا وشدة الإصابة بالخلايا :-

١- أعداد الفاروا بالحضنة المقفولة Capping scatcher

ويستخدم لهـذا الغرض شـوكة الفحص نفتـح بهـا الحضنـة الناضجـة ويحدد لكل خليـة وخاصة حضنة الذكور ٢٥-٣٠ عذراء (طـور مـابعد اليرقـة) مـن الحضنـة المقفولـة ومـن السهل عد أكاروس الفاروا المصاحب لهذه العذارى ذات اللون الأبيض . وتعطى هذه الطريقة فكرة عن مدى الإصابة بالفاروا .

٢- طريقة التخدير بالإثير Ether roll

يجمع ٣٠٠-٥٠٠ نحلة بواسطة الفرشاه من على أحد اقـراص الخليـة (فـى المنتصف من صندوق الحضنـة) توضع فى برطمان زجاج ويرش ثم يهز البرطمان دائريا لمـدة نصف دقيقة ثم يفحص جدار البرطمان الزجاج ويعد الأكاروس (الفـاروا) علـى الجدار وهـذا يعطـى فكرة عن مقدار الإصابة وتستخدم هذه الطريقة فى الولايـات المتحـدة الأمريكيـة حيث أوضـح كثير من الباحثين أن المكافحة هناك بالمبيدات الكيماوية تبدأ إذا كان عدد الأكاروس فى شهر أغسطس ٦ أو أكثر من حيوان الفاروا بينما البعض من النحالين يكافـح الفـاروا طـوال أشـهر الخريـف إذا كـان عـدد الأكـاروس (الفـاروا) المسـتخدم فـى هـذه طريقـة (الأثـير)مـن ١-٥ حيوان فاروا (هذا فى ولاية نبراسكا Nebraska بينما فى كاليفورنيا California إذا

كان عدد الأكاروسات فى أغسطس لطريقة الإثير ١-٢ حيوان فاروا تبدأ المكافحة الكيماوية طول الخريف .

بينما أوضح Delaplane & Hood (1997) فى جورجيا وجنوب كاليفورنيا عندما يصل العدد فى أغسطس بطريقة الإثير إلى ١٥ حيوان فاروا تبدأ المكافحة فورا خلال الخريف .

٣- طريقة عد الطفيل (الفاروا) على شيت فوق الطبلية Bottom board inserts

تعتبر هذه الطريقةالتى تفحص مخلفات الخلية التى تتساقط فوق شيت من الورق المقوى (فرخ) من أفضل الطرق وأكثرها دقة فى عد الفاروا المتساقطة التى تصيب النحل ثم تدهن بفازلين ويوضع فوقها سلك شبكى ٢,٥-٣مم سعة فتحاته لعزل الفاروا المتساقطة عن النحل ولصق الحى منه على الورقة ، ويتم العد بعد أسبوع من وضع الحاجز السلكى . وترك الحاجز لمدة أكثر يصعب عد الفاروا ويستخدم العدد المتساقط من الفاروا فى كاليفورنيا بأمريكا بالتوصية بالمكافحة فى الخريف عندما يكون العدد لطفيل الفاروا مابين ٢٠-٢٠٠ حيوان أما فى ولايةميتشيجان تبدأ خطور الطفيل عندما يكون العدد التساقط فى خلال ٢٤ ساعه أكثر من ١٠ حيوان .

بينما فى جورجيا وجنوب كاليفورنيا تبدأ خطورة الطفيل (الفاروا) عندما يصل تساقط أغسطس الى ١١٧ حيوان . (لاحظ أن الطوائف فى هذه الولايات قوية عندما تقارن بطوائف النحل المصرية) بمعنى أنه فى مصر تبدأ الخطورة عندما يصل عدد الطفيل المتساقط من ٥-١٠ حيوان على الشيت الورقى الموجودة على الطبلية .

وفى ألمانيا يعتبر العدد الحرج المتساقط على الطبلية لكل طائفة عندمايصل من ٨٠٠-١٤٠٠ حيوان .

مما سبق يجب إعتماد النحال فى المكافحة على أعداد الطفيل الذى يمكن عده بالطريقة السابقة فى خلاياه حتى لاتعطى فرصة لظهور ظاهرة المقاومة Resistance لطفيل الفاروا وحتى يمكن الحد من خطورته بإستخدام كل وسائل المكافحة حتى تحد من أعداده داخل الطوائف .

ومن وسائل المكافحة المتكاملة(المتعددة الطرق) :-

١- تقليل أعداد الفاروا ببعض المعاملات داخل الخلايا :-

من المعروف أن الفاروا تفضل التكاثر على حضنة الذكور بكمية كبيرة من أعدادها عن حضنة الشغالات ، كما أن وجود الحضنة ضرورى لتكاثرها وزيادة أعدادها ، ولهذا يتدخل النحال لتقليل أعداد الفاروا وتقليل إستخدام الكيماويات التى تلوث منتجات الخلية بقدر الإمكان .

وأول هذه الطرق هو إزالة حضنة الذكور فى موسم تربيتها بعد أن يتم غلقها وبذلك يتم القضاء على أعداد كبيرة من الفاروا وتنجح هذه الطريقة فى حالة الإصابة الخفيفة وقد لاحظ

الباحثون أن فى حالة الإصابة الشديدة وبتكرار إزالة حضنة الذكور فإن الطفيل يتجه الى حضنة الشغالات وتزداد إصابتها بالفاروا بفعل عامل (الضغط الإنتخابى Selection Presure) .

وعلى العموم هذه الطريقة فى إزالة حضنة الذكور تدخل ضمن عوامل أخرى عديدة من طرق المكافحة لهذا الطفيل (الفاروا) .

وقد أستخدمت عملية إزالة حضنة الذكور فى فيتنام وقللت من أعداد الطفيل بشكل ملحوظ كما قللت أيضا من الإصابة بطفيل (التروبيليلايس Tropilaclaps الى الحد الذى لايسبب ضررا للطوائف ومع الإستخدام القليل جدا للمبيدات الأكاروسية Mitcides .

ومن الطرق الأخرى لتقليل أعداد الفاروا هو إزالة الحضنة كلها وتدميرها فى نهاية مواسم الفيض ، وذلك بترك النحل البالغ (الحى) مع الحضنة المفتوحة لمدة ٤-٥ أيام فيترك الأكاروس (الفاروا) النحل الى الحضنة ويتم غلقها ثم تزال من الخلايا وتعدم وتتبع هذه الطريقة فى مناحل فيتنام لتقليل تكاليف التغذية الصناعية....؟؟!!.

٢- مكافحة الفاروا ومقاومتها بتربية النحل المقاوم لها :-
controlling Varroa with bee breeding:

أن أهم طرق المكافحة فى المستقبل التى تشغل بال النحالين والمشتغلين ببحوث النحل ومنتجاته هو دراسة واستخدام التغيرات الجينية ووراثة النحل كأهم طريقة لمكافحة الفاروا ومقاومة النحل للفاروا بكل الوسائل السلوكية داخل الطائفة وهو مايطلق علية (نظافة النحل من الفاروا) Grooing behaviour, removal of invested brood وقد لوحظت هذة الظاهرة لمقاومة النحل للآصابة بالفاروا فى طوائف النحل الغربى A. Mellifera فى النحل المصرى وفى كل من اورجواى والبرازيل ، تونس ، إيطاليا .

وتسير ألأبحاث فى هذا ألآتجاه بإستخدام الهندسة الوراثية وألآنتخاب للملكات التى تعطى طوائفها شغالآت لها القدرة على النظافة والتخلص من الفاروا، كما انه لوحظ أن هذة الطوائف بسلوكها تنخفض بها درجة خصوبة اكاروس الفاروا مما يقلل اعدادة الفعالة داخل الطوائف .

ومكافحة الفاروا بدراسة الجينات وسلوك النحل يقلل من استخدام الكيماويات فى طوائف النحل مما يساعد على حماية منتجات النحل من التلوث بهذه المبيدات .

(خـلاصة برنامج مكافحة الفاروا فى المناحل المصرية)

من ألاستعراض السايق للأبحاث والدراسات التى تمت فى موضوع مكافحة أكاروس الفاروا من واقع معايشتنا لمدة تصل الى مايقرب من -٩ سنوات منذ ظهور هذا الطفيل الخطر على نحل العسل بمصر فى سبتمر ١٩٨٩ بحالة وبائية وحتىألان فاننا نستطيع أن نحدد النقاط التالية كبرنامج قومى لحماية الثروة النحلية على ضفاف نهر النيل العظيم :-

١- هذا الطفيل (الفاروا) ضعيف ولا يمكن القضاء علية وأهم وسيلة لمكافحتة هو تقوية الطوائف وخاصة فى مواسم الجفاف (عدم الفيض وبعد المواسم) بأستخدام برامج التغذية الصناعية بعناية وأهتمام (خطاب ١٩٩٧) لأن الطائفة القوية قادرة على حماية نفسها من الاصابة بالفاروا وألأمراض الاخرى.

٢- يجب أن يخصص بكل منحل مكون من ١٠٠ خلية ٣ خلايا كمرشد للاصابه بالفاروا وكدليل للعد وذلك بتجهزها كماسبق بشبكة من السلك فوق الطبلية وفرخ بلاستيك مدهون بالفازلين وعدد الطفيل الحرج يبدأ عندما يصل المتصاقط الى ١٠-١٥ حيوان فأكثر بالنسبة لحالة النحل فى مصر والدول العربية (عد اغسطس او الخريف) وعندها تبدأ برامج المكافحة المتكاملة بالمنحل وبالمحافظة .

٣- ثبت حتى الآن ان المكافحة باستعمال حمض الفورميك ٦٥-٨٥ ٪ هو افضل طرق المكافحة وخاصة اذا استعمل اللباد(طبقة سميكة من الالياف) المشبع بالحمض ويوضع على قاعدة الطبلية كما سبق .

أو أستعمال زجاجات الحامض البلاستيك ذات الشريط القطن السميك الذى يعطى تبخير يومى ٨ملل.

٤- يستعمل بالتبادل مع المكافحة بحامض الفورميك المكافحة بالتعفير بالدقيق الزيرو كما سبق مع خلطه بمسحوق النعناع أو الشيح أو الكسبرة أو الكمون .....

٥- يســتعمل ضمن برنامج المكافحة المتكاملة مستخلصات النباتات الطبية والعطرية ويمكن أستعمال التركيبة السابقة التى اساسها الثيمول (Thymol) وهذا لا يسبب ظهــور ظاهرة المقاومة والمناعة عند الفاروا.

٦- أستكمالا للبند ٥ يستعمل فى المدخن أثناء الفحص ورق الكافور والشيح البلدى وعرش لنباتات الطبية والعطرية للمساعدة فى مكافحة الفاروا .

٧- من الاستعمال الخـاطنى للأبسـتان (المـافريك) ، والميتـاك (اميتراز) ولطـول تعـرض الطفيل لهما ولغيرهما من مبيدات الاكا روسات لمدة طويلة تعدت لثلاث سنوات مما تسبب فى ظهور اهرة مقاومة الفاروا لهذة المبيدات *Resistance*. لذلك أصبحـت ضـارة ولاتـأتى بفـائدة مرجــوة فى المكافحة . ولذلك يلزم ايقاف إستعمالها بالاضافة الى تلوث منتجات النحل .

٨- يجب أن تبدأ المكافحة الجماعية فى بداية الخريـف (سبتمبر) بعد انتهـاء نشـاط النحـل على القطن وغيرة وتستمر حتى أول مارس من كل عام وهى فتره يقل فيها تواجد الحضنة مما يسهل من تنفيذ برامج المكافحة .

٩- يتم التخلص من حضنة الذكـور التـى يفضلهـا الطفيـل (الفـاروا) واسـتعمل ســــلالات لنحل المرباه وراثيا للتخلص من طفيل الفاروا بطريقة *Grooming* . مـع ملاحظـة الطوائـف والخلايا والانتخاب من بينها ملكات بها هذة الصفة .

مكافحة ومعاملة أكاروس الفاروا
بحامض الفورميك مع مواد آمنة

يستخدم حامض الفورميك حاليا على نطاق واسع فى عمليات المكافحة والمقاومة لأكاروس الفاروا وفيما يلى يمكن إستخدام هذا البرنامج فى مصر والدول العربية على النحو التالى :-

١- فى شهر مارس وإبريل :-

حيث تكثر حضنة الذكور بالخلايا تستخدم المكافحة بدون إستخدام المبيـدات وذلـك بإزالة حضنة الذكور وإعدامها.

٢- فى شهر مايو :-

إستعمال طريقة التقسيم وتكوين الطرود عند الضرورة .

٣- فى شهر يونية :-

إذاظهرت إصابة بالفاروا أكثر من خمسة حيوانات ، يلزم إستخدام الرش بحـــامض الأكساليك مع الزيوت العطرية (طريقة مشتهر) فى وجـــود حـامض الفورميـك بالخلية (٣% إكساليك + ٥و. - ١% زيوت عطرية)

٤- فى شهر يولية :-

الرش بحامض الأكساليك أوحامض اللاكتيك مع الزيوت العطرية كماسبق.

٥- فى شهر أغسطس :-

يبدأ إستخدام حامض الفورميك ٢ - ٣ مرات بين المرة والأخرى أربع أيام بمعـــدل ١،٥ سم لكل قرص بالخلية مغطى بالنحل مع إستعمال الرش بالزيوت العطرية

٦- من شهر سبتمبر حتى نهاية يناير :-

حيث تكاد تنعدم الحضنة يتم المكافحة بإستخدام حــامض الفورميـك بالتبـادل مـــع الزيوت العطرية المحملة مع الأكساليك حتى بداية النشاط فى الربيع المبكر.

(لمزيد من المعلومات عن البرنامج القومى لمكافحة الفاروا أنظر بالجداول المرفقــة فى نهاية الكتاب ص ٣٣٩ ، ٣٤٠) .

ثالثا :. برنامج مشتهر للمكافحة المتكاملة للفــــاروا

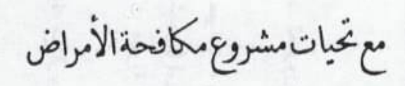
١- يستخدم حمض الفورميك ابتداً من أول ســـبتمبر بتركـيز ٧٥ - ٨٥ % فـى زجاجات بلاستيك بشريط نمرة ١٠ تسع الزجاجة ١٤٠ مل لمدة ١٥ يوم تكرر مرة ثانية ثم راحة ١٥ يوم وتكرر لمدة شهر .

٢- الـرش باسـتخدام المسـتخلصات للزيـوت العطريـة كمـا سـبق بمعـدل ٥ جم منتول + ١٠٠ جم ثيمول + ٢٠سم زيت كافور +٥ جم كانفر . تقلــب جيدا مع ٢ كجم حامض أكساليك يؤخذ ٣٠ جم من الخلطة تذاب فى لتر مــاء محلى بحوالى ٥٠ جم سكر أو بدون سكر وترش هذه الكمية على ١٠٠ خليــة فى المرة واحدة كل ١٠ أيام أو عند التغذية أسبوعيا حتى فى وجـود حـامض الفورميك (استعمل البخاخة اليدوية) .

٣- استعمل التعفير بدقيق القمح الزيرو فى فترات رفع الحامض مــن الخلايـا بمعدل ٥ - ١٠ جم / خلية على النحل والأقراص .

٤- يمكن عمل طبقة من تركيب الثيمول و المنتول وزيت الكافور والكامفر بنفـس النسب السابقة فى رقم ٢ ، تخلط مع كيلو جرام واحد مــن الفـازلين الطبـى ويسحب على كرتونة سميكة مساحتها ٢٠ × ٤٠ سم تغطى بسلك نملية توضـع تحت الأقراص (يكفى التغطية حوالى ١٠ جم) أى الخلطة تكفى ١٠٠ خليــة ويكرر كل ٤ - ٦ أسابيع .

(صورة لأنثى الأكاروس من تحت الميكروسكوب من إعداد د . خطاب ١٩٨١)



بكلية الزراعة بمشتهر

دكتور / متولى مصطفى خطاب

مشروع مكافحة امراض النحل
كلية الزراعة بمشتهر



معاملة الفاروا بحامض الفورميك مع بعض المواد الآمنة الأخرى

أشهر المعاملة	المكافحة الحيوية مع حامض الفورميك Combination of apicultural measures and formic acid (1)	استخدام حامض الفورميك لمدة طويلة Long term treatment with formic acid according to Kramer (2)	المكافحة بحامض اللاكتيك Lactic acid (3)	المكافحة بحامض الأكساليك Oxalic acid (4)	المكافحة بالفورميك والأكساليك واللاكتيك Combination of formic acid with lactic or oxalic acid (5)	الزيوت العطرية ومكافحة الفاروا Apillfe VAR (6)
مارس وابريل Mar & April	إزالة حضنة الذكور Removal of drone					
مايو May	Brood and/or formation of nucleus إعداد وتكوين الطرود	Removal of drone brood or إزالة حضنة الذكور Formation of nucleis if necessary تكوين الطرود والتقسيم عند الضرورة	ملحوظة :- يوقف استعمال أى مواد فى المكافحة لمدة كافية أثناء نشاط النحل فى جمع الرحيق وحبوب اللقاح			
يونيه June			Control of natural mite fall معاملة التساقط الطبيعى ومعاملة واحدة بحمض اللاكتيك 1 treatment with lactic acid			
يوليو July		Control of natural mite fall مكافحة الفاروا المتساقطة طبيعياً		Control of natural mite fall مكافحة الفاروا المتساقطة طبيعياً	Control of natural mite fall مكافحة الفاروا المتساقطة طبيعياً	Control of natural mite fall مكافحة الفاروا المتساقطة طبيعياً
أغسطس August	Formic acid : 2-3 short term treatments استخدام حامض الفورميك ٢-٣ مرات كل مسرة أيام	Formic acid : long term treatment 7 days المعاملة بحامض الفورميك لمدة ٧ أيام وتكرر ٣ مرات	1 treatment with lactic acid before winter feeding معاملة بحامض اللاكتيك فى مصر عدة مرات قبل التشتية.	1 treatment with oxalic acid (necessary only if natural mite fall exceeds 1 varroa per day)	Formic acid : 3short term treatments or 1 long term treatment 7 days المعاملة بحامض الفورميك ٣ مرات لمدة ٤ أيام ومرة لمدة ٧ أيام	استخدام أقراص الزيوت العطرية لمدة ٣-٤ أسابيع Introduction of 1[st] table 3-4 weeks
سبتمبر September	استخدام حامض الفورميك ٢-٣ مرات Formic acid	المعاملة بحامض الفورميك مدة طويلة لـ مدة ٧ أيام ٣-٤ مرات Formic acid : long term treatment	Control of natural mitt fall معاملة التساقط الطبيعى 1 treatment with lactic acid after winter feeding معاملة عدة مرات بحامض اللاكتيك	Control of natural mite fall مكافحة الفاروا المتساقطة معاملة بحامض اللاكتيك 1 treatment with oxalic acid		استخدام الأقراص للمرة الثانية Introduction of 2[nd] tablet 3-4 weeks
أكتوبر October	2-3 short term treatments Control of natural mite fall مكافحة الفاروا والمتساقطة	14 days Control of the average evaporation rate per day المعاملة بالحمض لمدة ١٤ يوم		(necessary only if the natural mite fall exceeds 5 varroa per day) المكافحة تبدأ عندما يصل عدد إناث الفاروا المتساقطة إلى أكثر من ٥ حيوان	فى فترة غياب الحضنة : معاملة الأكساليك مرة أو مرتان بحامض اللاكتيك	مكافح التساقط الطبيعى للفاروا Control of natural mite fall during 2 weeks
نوفمبر November to January يناير	استخدام حامض الفورميك حيث أن الحضنة المقفولة غير متواجدة بالخلايا		المعاملة بحامض اللاكتيك فى فترة غياب الحضنة 1 treatment with lactic acid in broodless colonies المعاملة فى غياب الحضنة	1 treatment with oxalic acid in broodless colonies المعاملة فى غياب الحضنة	1 treatment wich oxalic acid or 2 treatment with lactic acid in broodless colonies	If necessary. Further treatment wich oxalic or lactic acid عند الضرورة يستخدم الأكساليك أو اللاكتيك
Method suitable for الطريقة المناسبة	Small to large apiaries تستخدم الطرق السابقة فى كل المناحل	Small to large apiaries تستخدم هذه الطريقة فى كل المناحل	Small apiaries تستخدم فى المناحل الصغيرة	Small to medium strorey hive apiaries فى المناحل الصغيرة المتوسطة	Small to medium apiaries فى المناحل الصغيرة والمتوسطة	Application en Swiss type and medium size simple story hives يستخدم فى سويسرا

Table 1 : Six different methods for alternative Varroa control

٦ طرق لمكافحة أكاروس الفاروا بنظام الاختيار والمكافحة المتكاملة فى طوائف نحل العسل

مركز بحوث نحل العسل ومنتجاته
كلية الزراعة بمشتهر
مدير المشروع / د. متولى خطاب

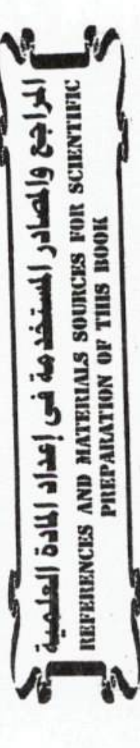
برنامج المكافحة المتكاملة للفاروا باستخدام حامض الفورميك وحامض الأكساليك، وحامض اللاكتيك والزيوت العطرية

Use of Formic acid , Lactic and Oxalic acids and Apilife VAR (Volatile oils)

(١) المواد المستخدمة فى مكافحة الفاروا Products	(١) حامض الفورميك لمدة قصيرة	(٢) حامض الفورميك لمدة طويلة	(٣) حامض اللاكتيك	(٤) حامض الأكساليك	(٥) الزيوت العطرية Apilife VAR
(٢) معاملة الخلايا (الطوائف) Application	تشبع ورق بتشرب بالحامض على قمة الأقراص أو تحتها	يتبخر الحامض من فتيلة أو مادة متشربة فى كيس مثقب	يرش محلول من الحامض بين الأقراص	يرش المحلول الحامض بين الأقراص	يتم تبخير الزيوت من المادة الحاملة أو ترش كما سبق.
(٣) عدد مرات المكافحة والمعاملة Number of treatments	٢-٣ مرات فى أغسطس / سبتمبر / أكتوبر / نوفمبر / ديسمبر	فى أغسطس إلى أكتوبر – ديسمبر ٣ معاملات	يمكن استخدامه طول العام فيما عدا فترات النشاط	فى الجو الدافئ من نهاية يوليو – ديسمبر	من منتصف أغسطس إلى نهاية ديسمبر.
(٤) درجة حرارة الجو المحيط Day temperature	٢٠-٢٥°م	يستخدم بصفة خاصة فى الجو البارد شتاء	فى الجو الدافئ	فى الجو الدافئ	فى الجو الدافئ نهاراً أثناء الرش
(٥) تركيز المادة المستخدمة Concentrations	• تركيز الحامض ٨٥% على الطبلية • تركيز الحامض ٦٠% عند وضع الحامض على قمة الأقراص	٨٥% تركيز الحامض فى الزجاجات للمدة الطويلة	١٥% حامض لاكتيك	٢.٥ – ٣% حامض أكساليك	٧٥% ثيمول. ٣.٨ كافور ١٦.٤% زيت كافور. ٣.٨% زيت نعناع
(٦) الجرعات من المادة الفعالة Doses	١-١.٥سم٣ لكل قرص	١٠٠ – ٢٠٠سم٣ (١٠سم٣ لكل قرص مغطى بالنحل)	٥-١٠سم٣ لكل قرص	٣ – ٤ لكل قرص	٢٠جم لكل معاملة (القرص) لمدة ٣-٤ أسبوع وتجدد
(٧) صور استخدام المادة Support materials or solutions	• ورق بتشرب الحامض • حامض جيلاتينى • مكعبات من الألياف البشرية	• مكعبات من الألياف (٢٥ × ١٧ × ١.٥سم) • أوعية (زجاجات) بلاستيك بفتيلة	تحضيره:- • ١لتر حامض لاكتيك ٨٠% + ٥.٥لتر ماء. • ١لتر حامض لاكتيك ٩٠% + ٦لتر ماء. • ١كجم حمض لاكتيك بلورى + ٧.٥لتر ماء.	٣٠جم حامض أكساليك + لتر ماء	قرص مساحته ٩ × ٥ × ١سم يمكن تحميلة على مادة ويستخدم رشاً
(٨) السطح المعرض للتبخر Surface of evaporation	يعرض السطح كاملاً للتبخر ليتم التبخر فى فترة قصيرة	• عدد الثقوب فى الكيس المكعب ٤-٧ ثقب (١.٥سم)	• رشاشة يدوية. • رشاشة الضغط الثابت. • موتور الرش الدقيق.	• رشاشة يدوية. • رشاشة الضغط الثابت. • موتور الرش	• القرص الكامل المشبع بـ ٢٠جم • المادة الحاملة + ٢٠جم مادة فعالة والرش بالرشاشات
(٩) الوقت المناسب للمكافحة وعدد الأكاروس المتساقط طبيعياً Control of treatment efficiency or of the natural mite fall	• بعد ١٤يوم من آخر معاملة والمعاملة لمدة أسبوعان. • يبدأ المكافحة عندما يصل عدد الفاروا المتساقطة طبيعياً ٥ حيوان فى اليوم.	التبخير فى حدود ٧جم يومياً. وتستخدم المكافحة بصفة أساسية فى الربيع	•- تستخدم المكافحة عندما يصل عدد الفاروا المتساقطة ٥-١٠حيوان	- يستخدم فى الخريف عندما يصل عدد الفاروا المتساقطة ٥ حيوان ولا يستخدم صيفاً	المكافحة التالية تبدأ عندما يصل عدد الحيوانات المتساقطة ١-٥ حيوان فاروا
(١٠) طرق حماية النحال أثناء عمليات مكافحة الفاروا	• استخدام نظارة لحماية الأعين. • استخدام قفاز (جوانتى) لحماية الأيدى	• استخدام نظارة • استخدام كمامة وجوانتى	• جوانتى • ماسك(كمامة) • نظارة حماية	• استخدام نظارة للحماية. • استخدام مقلب خشب. • جوانتى للحماية	يستخدم جوانتى للحماية

١ مراجع ومصادر عن أكاروس الفاروا

References



1. BEETSMA, J (1992) Preface. *Experimental and Applied Acarology* 16: iv–vi.
2. BORNECK, R (1986) Sur le front de la varroatose. *Revue Francaise d'Apiculture* 458: 556–557.
3. BÜCHLER, R (1994) Varroa tolerance in honey bees — occurrence, characters and breeding. *Bee World* 75(2): 54–70.
4. BURGETT, D M; KRANTZ, G W; CAPIZZI, J (1987) *Varroa* mites: an effective field detection method. *Speedy Bee* 16(11): 2.
5. CHIESA, F (1991) Effective control of varroatosis using powdered thymol. *Apidologie* 22(2): 135–145.
6. DANKA, R G; VILLA, J D; RINDERER, T E; DELATTE, G T (1995) Field test of resistance to *Acarapis woodi* (Acari: Tarsonemidae) and of colony production by four stocks of honey bees (Hymenoptera: Apidae). *Journal of Economic Entomology* 88(3): 584–591.
7. DELAPLANE, K S; HOOD, W M (1997) Effects of delayed acaricide treatment in honey bee colonies parasitized by *Varroa jacobsoni* and a late-season treatment threshold for the south-eastern United States. *Journal of Apicultural Research* 36(3/4) (in press).
8. DIETZ, A; HERMANN, H R (1988) *Biology, detection and control of* Varroa jacobsoni: *a parasitic mite on honey bees.* Lei-Act Publishers; Commerce, GA, USA; 80 pp.
9. DUNG, N VAN; TAN, N Q; HUAN, L VAN; BOOT, W J (1995) Bio-technical manipulations used in Vietnam to control *Varroa jacobsoni* and *Tropilaelaps clareae* in colonies of *Apis mellifera*. Bee Science 4: 11–13 [see also *Bee World* 78(2): 78–83 (1997)].
10. ELLIS, M D; BAXENDALE, F P (1994) Comparison of formic acid sampling with other methods used to detect varroa mites (*Varroa jacobsoni* Oud.) and mite distribution within colonies in Nebraska. *Bee Science* 3(3): 139–144.
11. ELLIS, M D; BAXENDALE, F P (1996) *Managing varroa in the midwest.* Cooperative Extension Service G96-1302-A; University of Nebraska; Lincoln, Nebraska, USA; 4 pp.



12. FERRER-DUFOL, M; MARTINEZ-VIÑUALES, A I; SANCHEZ-ACEDO, C (1991) Comparative tests of fluvalinate and flumethrin to control *Varroa jacobsoni* Oudemans. *Journal of Apicultural Research* 30(2): 103–106.
13. HARBO, J R; HOOPINGARNER, R A (1997) Honey bees (Hymenoptera: Apidae) in the United States that express resistance to *Varroa jacobsoni* (Mesostigmata: Varroidae). *Journal of Economic Entomology* 90: 893–898.
14. HERBERT, E W, Jr; BRUCE, W A; SHIMANUKI, H (1988) Control of *Varroa jacobsoni* on honey bees in packages using Apistan. *American Bee Journal* 128(9): 615–616.
15. HERBERT, E W, Jr; WITHERELL, P C; SHIMANUKI, H (1988) Control of *Varroa jacobsoni* on honey bees in queen cages and small laboratory cages using Amitraz, fluvalinate and Apitol. *American Bee Journal* 128(4): 289–292.
16. HILLESHEIM, E; RITTER, W; BASSAND, D (1996) First data on resistance mechanisms of *Varroa jacobsoni* (Oud.) against tau-fluvalinate. *Experimental & Applied Acarology* 20(5): 283–296.
17. HOOPINGARNER, R (1996) Varroa treatment timing. *B-Plus: beekeeping report from Michigan State University* (38); Michigan State University; East Lansing, Michigan, USA.
18. HOPPE, H; RITTER, W; STEPHEN, E W C (1989) The control of parasitic bee mites: *Varroa jacobsoni, Acarapis woodi* and *Tropilaelaps clareae* with formic acid. *American Bee Journal* 129(11): 739–742.
19. IMDORF, A; BOGDANOV, S; KILCHENMANN, V; MAQUELIN, C (1995) Apilife VAR: a new varroacide with thymol as the main ingredient. *Bee World* 76(2): 77–83.
20. KORPELA, S; AARHUS, A; FRIES, I; HANSEN, H (1992) *Varroa jacobsoni* Oud. in cold climates: population growth, winter mortality and influence on the survival of honey bee colonies. *Journal of Apicultural Research* 31(3/4): 157–164.
21. LOGLIO, G; PLEBANI, G (1992) Valutazione dell'efficacia dell'Apistan. *Apicoltore Moderno* 83(3): 95-98.



22. LODESANI, M; COLOMBO, M; SPREAFICO, M (1995) Ineffectiveness of Apistan treatment against the mite *Varroa jacobsoni* Oud. in several districts of Lombardy (Italy). *Apidologie* 26(1): 67–72.
23. LUBINEVSKI, Y; STERN, Y; SLABEZKI, Y; LENSKY, Y; BEN-YOSSEF, H; GERSON, U (1988) Control of *Varroa jacobsoni* and *Tropilaelaps clareae* mites using Mavrik in *A. mellifera* colonies under subtropical and tropical climates. *American Bee Journal* 128(1): 48–52.
24. MATHESON, A (1993) World bee health report. *Bee World* 74(4): 176–212.
25. MATHESON, A (1995) World bee health update. *Bee World* 76(1): 31–39.
26. MAUTZ, D (1982) Untersuchungen zur Bienengefährlichkeit von Thymol. *Apidologie* 13: 103–104.
27. MILANI, N (1994) Possible presence of fluvalinate-resistant strains of *Varroa jacobsoni* in northern Italy. *In* Matheson, A (ed) *New perspectives on varroa*. International Bee Research Association; Cardiff, UK; p 87.
28. MILANI, N; BARBATTINI, R (1989) Treatment of varroatosis with Bayvarol strips (flumethrin) in northern Italy. *Apicoltura* No. 5: 173–192.
29. MONACO, R (1997) Development of resistance against *Varroa jacobsoni* Oudemans in a natural population of *Apis mellifera ligustica* Spinola. *American Bee Journal* 137: 140–142.
30. MUSSEN, E (1994) Varroa mites past, present, future: the present — detection and treatment. *Bee Culture* 122(1): 16–17, 20.
31. NASR, M; SKINNER, A; DAVIES, B; McRORY, D (undated) *An alternative single application of formic acid to control honey bee parasitic mites*. Ontario Beekeeper's Association; Bayfield, Ontario, Canada.
32. NELSON, D; MILLS, P; SPORNS, P; OORAIKUL, S; MOLE, D (1994) Formic acid application methods for the control of honey bee tracheal mites. *Bee Science* 3(3): 128-134.



33. RADEMACHER, E; GEISELER, E (1986) *Die Varroatose der Bienen: Geschichte, Diagnose, Therapie*. Schelzky und Jeep; Berlin, Germany; 124 pp (3rd edition).

34. RINDERER, T E; DE GUZMAN, L I; KULINCEVIC, J M, DELATTE, G T; BEAMAN, L D; BUCO, S M (1993) The breeding, importing, testing and general characteristics of Yugoslavian honey bees bred for resistance to *Varroa jacobsoni*. *American Bee Journal* 133(3): 197–200.

35. RITTER, W (1990) Development of the *Varroa* mite populations in treated and untreated colonies in Tunisia. *Apidologie* 21: 368–370.

36. RITTER, W; DE JONG, D (1984) Reproduction of *Varroa jacobsoni* O. in Europe, the Middle East and tropical South America. *Zeitschrift für Angewandte Entomologie* 98(1): 55–57.

37. RITTER, W; RUTTNER, F (1980) Neue Wege in der Behandlung der Varroatose — Ameisensäure. *Allgemeine Deutsche Imkerzeitung* 14: 151–159.

38. RUTTNER, F; MARX, H; MARX, G (1984) Beobachtungen über eine mögliche Anpassung von *Varroa jacobsoni* an *Apis mellifera* L. in Uruguay. *Apidologie* 15(1): 43–62.

39. SCHULZ, A; KOENIGER, N; RUTTNER, F (1983) Drohnenbrut als Varroa-Falle. *Imkerfreund* 38: 50–51.

40. VETÉSI, G (1983) Apiaries saved from extinction. *Hajdusági méhészet* 12: 45–48 (in Hungarian).

41. WACHENDÖRFER, G; KLEPSCH, A; STOYA, W; KAISER, E (1985) Derzeitiger Stand der medikamentellen Behandlung der Varroatose mit neuen Ameisensäure-Verdunstungssystemen. *Allgemeine Deutsche Imkerzeitung* 19: 300–305.

42. WEISS, K (1984) *Bienen-Pathologie*. Franz Ehrenwirth Verlag; Munich, Germany; 252 pp.

43. YAKOBSON, B; EFRAT, H; ROSENTHAL, K; SLABEZKI, Y; KAMER, Y (1987) Efficiency of PVC ribbons containing fluvalinate in controlling *Varroa jacobsoni* in base colonies. *Yalkut Hamikveret* 22: 9-15 (in Hebrew).



REFERENCES ".مراجع عن أكاروس القاروا ٢

Akimov, I.A. & Yastrebtsov, A. 1988 Embryonic development of the parasitic mite *Varroa jacobsoni* Oudemans, 1904 (Parasitiformes, Varroidae). *Vestn. Zool.* Kiev., 3: 55-62 (In Russ.) *In* Akimov et al. 1988.

Akimov, I.A., Starovir, S. & Yastrebtsov, A.T. 1988. (The *Varroa* mite. The causative agent of varroatosis of bees. A morphological outline.) Klesch Varroa vozbuditel varroatozoa pchel. Morfologicheskii Ocherk. Naukova Dumka, Kiev. UKrSSR, 120pp.

Alexander, B. 1991. A cladistic analysis of the genus *Apis*, pp. 1-28. *In* Smith, D. (ed.). Diversity of the Genus *Apis*. Westview Press, Boulder, CO. 265 pp.

Boecking, O., Rath, W. & Drescher, W. 1992. *Apis mellifera* removes *Varroa jacobsoni* and *Tropilaelaps clareae* from sealed brood in the tropics. *Amer. Bee J.* 132: 732-734.

Choi, S.Y. 1986. Current status on the bionomics and control of bee mite (*Varroa jacobsoni* Oudemans) in Korea. *Korean J. Apic.* 1: 96-106.

de Ruijter, A. 1987. Reproduction of *Varroa jacobsoni* during successive brood cycles of the honeybee. *Apidologie* 18: 321-326.

de Ruijter, A. & Kaas, J.P. 1983. The anatomy of the *Varroa* mite. Proc. Mtg. EC Experts Grp. Wageningen, pp. 45-47.

de Ruijter, A. and Pappas, N. 1983. Karyotype and sex determination of *Varroa jacobsoni* Oud. Proc. Mtg. EC Experts Grp. Wageningen, pp. 41-44.

Delfinado, M.D. & Baker, E.W. 1961. *Tropilaelaps*, a new genus of mite from the Philippines (Laelaptidae S. lat.: Acarina). *Fieldiana. Zool.* 44(7): 53-65.

Delfinado-Baker, M. & Baker, E. W. 1982. A new species of *Tropilaelaps* parasitic on honey bees. *Amer. Bee J.* 122(6): 416-417

Delfinado-Baker, M.D. 1984. The nymphal stages and male of *Varroa jacobsoni* Oudemans, a parasite of honey bees. *Int. J. Acarol.* 10: 75-80.

Delfinado-Baker, M., Rath, W. & Boecking, O. 1992. Phoretic bee mites and honeybee grooming behavior. *Int. J. Acarol.* 18: 315-322.

Donze, G. & Guerin, P.M. 1994. Behavioral attributes and parental care of *Varroa* mites parasitizing honeybee brood. *Behav. Ecol. Sociobiol.*34:305-319.

Fan, Z.Y. & Li, L.S. 1988. The distribution and damage of bee mites in China, pp 417-419. *In* Needham, G.R., Page, R.E. Delfinado-Baker, M & Bowman, C.E. (eds.), Africanized Honeybees and Bee Mites. Ellis Horwood, Chichester, London.

Fashing, N.J. 1994. Life history patterns of astigmatid inhabitants of water-filled tree-holes, pp. 160-185. *In:* Houck, M.A. (ed.), Mites: Ecological and Evolutionary Analyses of Life History Patterns. Chalpman & Hall, London, 357pp.

Fernandez, N., Eguaras, M. & Hernandez, D. 1993. Distribution patterns of *Varroa jacobsoni* Oud. on *Apis mellifera* L. during winter months in Argentina. *Apidologie.* 24: 397-401.

Fuchs, S. 1992. Choice in *Varroa jacobsoni* Oud. between honeybee drone and worker brood cells for reproduction. *Behav. Ecol. Sociobiol.* 31: 429-435.

Fuchs, S. & Langenbach, K. 1989. Multiple infestation of *Apis mellifera* L. brood cells and reproduction in *Varroa jacobsoni* Oud. *Apidologie* 20: 257-266.

Ha, T.D., Gung, N.V. Lan, N.K., Chinh, P.H., Hai, D.M. & Lien, P.V. 1993. Observations on some biological characteristics of *Tropilaelaps clareae* in Vietnam and its bio-technical control methods. Proc. Int. Conf. Asian Honeybees and Bee Mites, Bangkok 1992, pp. 560-568.

Hoppe, H. & Ritter, W. 1988. The influence of the Nasonov pheromone in the recognition of house bees and foragers by *Varroa jacobsoni*. *Apidologie* 19: 165-172.

Infantidis, M. 1990. Re-examination of the reproductive parameters of the mite *Varroa jacobsoni* Oudemans. Proc. Int. Symp. Bee Path. Gent, Belgium 1990, pp. 20-26..

Ifantidis, M.D. 1983. Ontogenesis of the mite *Varroa jacobsoni* Oud. in worker and drone brood cells. *J. Apic. Res.* 22: 200-206.

Kraus, B. 1990. Effects of honey-bee alarm pheromone compounds on the behavior of *Varroa jacobsoni*. *Apidologie* 21:127-134.

Kumar, N.R., Kumar, R., W. 1993. *Tropilaelaps clareae found on Apis mellifera* in Africa. *Bee World* 74: 101-102.

LeConte, Y & Arnold G. 1989. Effects of the brood temperature on the development of *Varroa jacobsoni.* Proc. Mtg. EC Expt. Grp. Bad Homburg, 1986, pp. 93-95.

LeConte, Y., Arnold G., Trouiller, J., Masson, C. & Ourisson, G. 1989.

Attraction of the parasitic mite *Varroa* to the drone larvae of honeybees by simple aliphatic esters. *Science* 245: 638-639.

LeConte, Y., Arnold, G., Toullier, J., Masson, C. & Ourisson, G. 1991. Semiochemicals involved in the honeybee-varroa mite relationships: kairomones and brood pheromones, pp. 69-76. *In* Goodman, L.J. & Fisher, R.C. (eds.), The Behaviour and the Physiology of Bees. CAB, Wallingford.

Lo, K.C. & Chao, R.S. 1975. Preliminary investigations on bee mites in Taiwan. *J. Agric. Res. China* 24(1/2): 50-56 (In Chin.).

Martin, S.J. 1994. Ontogenesis of the mite *Varroa jacobsoni* Oud. in worker brood of the honeybee *Apis mellifera* under natural conditions. *Exp. & Appli. Acarol.* 18: 87-100.

Mautz, D., Hirschmann, W. & Kemnitzer, F. 1986. The embryonic development of *Varroa jacobsoni* Oudemans, 1904 (Varroidae: . Mesostigmata). *Acarologia* 27: 203-210.

Milani, N. 1994. Analytical bibliography on *Varroa jacobsoni* Oud. and related species. *Apicoltura* 8 (1992-93): 1-147.

Mossadegh, M.S. 1990a. Development of *Euvararroa sinhai* (Acarina: Mesostigmata), a parasitic mite of *Apis florea,* on *A. mellifera* worker brood. *Exp. Appli. Acarol.* 9: 73-78.

Mossadegh, M.S. 1990b. In vitro observations on ontogenesis of the mite, *Euvarroa sinhai* Delfinado & Baker (Acari: Varroidae), in drone brood cells of the honeybee, *Apis mellifera* L. *J. Apic. Res.* 29: 230-232.

Nannelli, R & Accorti, M. 1991. Observations on the developmental sequence of *Varroa jacobsoni* Oud., pp. 493-497. *In*: Dusbabek, F. & Bukva, V. (eds.), Modern Acarology, vol. 2. Prague & SPB Academic Publ., The Hague.

Nation, J.L., Sanford, M.T. & Milne, K. 1991. Comparison of cuticular hydrocarbons from varroa mites and honeybees. *Amer. Bee J.* 131: 778-779.

Otten, C. 1990. Reproduction and population dynamics of *Varroa jacobsoni* Oud. in colonies in *Apis mellifera L.* of different of origin. Proc. Int. Symp. Bee Path. Gent, Belgium, pp. 67-69.

Peng, Y.S., Fang, Y., Xu, S. and Ge, L. 1987 a. The resistance mechanism of the Asian honey bee, *Apis cerana* Fabr., to an ectoparasitic mite, *Varroa jacobsoni* Oudemans. *J. Invertebr. Pathol.* 49: 54-60.

Peng, Y.S., Fang, Y., Xu, S. Ge, L. and Nasr, M. 1987 b. Response of foster Asian honey bee (*Apis cerana* Fabr.) colonies to the brood of European honeybee (*Apis mellifera* L.) infested with parasitic mite, *Varroa jacobsoni* Oudemans. *J. Invertebr. Pathol.* 49: 295-304.

Rath, W. 1991. Investigations on the parasitic mites *Varroa jacobsoni* Oud. and *Tropelaelaps clareae* Delfinado and Baker and their hosts *Apis cerana* Fabr., *Apis dorsata* Fabr. and *Apis mellifera* L.

Dissertation zur Erlangung des Grades eins Doktors der Naturwissenschafen Universitat Bonn. FRG. 148 pp.

Rath, W. & Delfinado-Baker, M. 1990. Analysis of *Tropilaelaps clareae* populations collected form the debris of *Apis dorsata* and *Apis mellifera.* Proc. Int. Symp. Bee Path. Gent, Belgium 1990: 86-89.

Rath, W. & Dellfinado-Baker, M. & Drescher, W. 1991. Observations on the mating behavior, sex ratio, phoresy and dispersal of *Tropilaelaps clareae* (Acari: Laelapidae). *Int. J. Acarol.* 17: 201-208.

Rath W., Boecking, O. and Drescher, W. 1995. The phenomena of simultaneous infestation of *Apis mellifera* in Asia with the parasitic mites *Varroa jacobsoni* OUD. And *Tropilaelaps clareae* Delfinado & Baker. *American Bee Journal* 135: 125-127.

Rehm, S.M. & Ritter, W. 1989. Sequence of the offspring of *Varroa jacobsoni* and the resulting consequence for the calculation of the development period. *Apidologie* 20: 339-343.



Ritter, W. & Schneider-Ritter, U. 1987. *Varroa jacobsoni* and *Tropilaelaps clareae* in bienen volkern von *Apis mellifera* in Thailand. *Apidologie* 18: 384-386.

Ritter, W. & Schneider-Ritter, U. 1988. Differences in biology and means of controlling *Varroa jacobsoni* and *Tropilaelaps clareae*, two novel parasitic mites of *Apis mellifera*, pp. 387-395. *In:* Needham, G.R., Page, R.E., Delfinado Baker, M & Bowman, C.E. (eds.), Africanized Honeybees and Bee Mites. Ellis Horwood, Chichester, London.

Ruttner, F. 1988. Biogeography and taxonomy of honeybees. Springer-Verlag, Berlin-Heidelberg, 284 pp.

Sakai, T., Takeuchi, K., & Hara A. 1979. Studies on the life history of a honeybee mite, *Varro jacobsoni* Oudeman, in laboratory rearing. Bull Fac. Agric. Tamagawa Univ. 19: 95-103 (In Jap., Engl. summ.).

Schulz, A. 1984. Reproduction and Populationsentwiclung der parasitischen Milbe *Varroa jacobsoni* Oud. in Abhangigkeit von Brutzyklus ihres Wirtes *Apis mellifera* L. *Apidologie* 15: 401-420.

Steiner, J., das Pompolo, S., Takahashi, C.S. & Gonçalves, L.S. 1982 Cytogenetics of the acari *Varroa jacobsoni*. *Rev. Brs. Genetica* 5(4): 841-844. Also published in 1984. *Adv. Inct. Reprod.* 3:641

Steiner, J., Dittman, F., Rosenkranz, P. & Engels, W. 1994. The first gonocycle of the parasitic mite *(Varroa jacobsoni)* in relation to pre-imaginal development of its host, the honeybee (*Apis mellifera carnica*). Invert. Reprod. & Develop. 25: 175-183. Also in 1991. *Apid.* 22: 460-462.

Trouiller, J., Arnold, G., Chappe, B., LeConte, Y., Billion, A. & Masson, C. 1994. The kairomonal esters attractive to the *Varroa jacobsoni* mite in the queen brood. *Apidologie* 25: 314-321.

Wei, H.Z. 1992. Study on generative characteristics of *Tropilaelaps clareae* Delfinado & Baker (Acari: Laelapidae). Proc. XIX Cong. Ent. Beijing 1992, Abstracts, p. 675.

Winston, M. 1992. The honeybee colony: Life History, pp. 73-101. *In* Graham, J. M. (ed.), The Hive and the Honey Bee. Dadant & Sons, Hamilton, IL. 1324 pp.

Woyke, J. 1987a. Infestation of honeybee *Apis mellifera* colonies by the parasitic mites *Varroa jacobsoni* and *Tropilaelaps clareae* in South Vietnam, and the results of chemical treatment. *J. Apic. Res.* 26: 64-67.

Woyke, J. 1987b. Comparative population dynamics of *Tropilaelaps clareae* and *Varroa jacobsoni* mites on honeybees. *J. Apic. Res.* 26: 196-202.

Woyke, J. 1990. Biology and control of the parasitic bee mite *Tropilaelaps clareae*. Proc. Int. Symp. Bee Path. Gent, Belgium 1990:90-99

Yastrebtsov, A. 1992. Embryonic development of gamasid mites (Parasitiformes: Gamasida). *Int. J. Acarol.* 18: 121-141.

Yoshida, T., Sasaki, M. & Kamazaki, S. 1989. Parasitism and reproduction of *Varroa* mite on the Japanese honeybee, *Apis cerana japonica*. Proc. Workshop Bee Mites and Their Control, Pulawy, Poland (FAO) 1987, pp. 233-237.



٣ مراجع عن تربية النحل المقاوم لأكاروس الفاروا.

REFERENCES

Adam, Br. (1987) The honey-bee tracheal mite — fact and fiction. Am. Bee J. 127(1): 36-38

Camazine, S. (1986) Differential reproduction of mite, *Varroa jacobsoni* (Mesostigmata; Varroidae) on Africanized and European honey bees (Hymenoptera: Apidae). An Ent. Soc. Amer. 79(5): 801-803

De Jong, D.; Seiner, J.; Goncalves, L. S.; Morse, R. A. (1984) Brazilian varroa research rates current treatment too expensive. Am. Bee J. 124(2): 111-112, 138-139

Hänel, H. (1983) Effect of JH III on the reproduction of *Varroa jacobsoni*. Apidologie 14(2): 137-142

Koeniger, N.; Koeniger, G.; Wijayagunasekara, H. P. (1981) Beobachtungen über die Anpassung von *Varroa jacobsoni* an ihren natürlichen Wirt *Apis cerana* in Sri Lanka. Apidologie 12(1): 37-40

Kulincevic, J. M.; Rinder, T. E. (1987) Investigation preliminary results of honey bee selection for resistance and susceptibility to *Varroa jacobsoni*. XXXI Intern. Congr. Apicult. Apimondia, Warsaw: 109

Moritz, R. F. A.; Hänel, H. (1984) Restricted development of the parasitic mite *Varroa jacobsoni* Oud. in the Cape honeybee *Apis mellifera capensis* Eschar. Z. angew. Ent. 97(1): 91-95

Moritz, R. F. A. (1985) Heritability of the postcapping stage in *Apis mellifera* and its relation to varroatosis resistance. J. Hered. 76: 267-270

Park, O. W.; Pellet, F. C., and Paddock, F. B. (1937) Disease resistance and American foulbrood. Am. Bee J. 77(1): 20-25, 34

Peng, Y. Ch.; Fang, Y.; Xu, S.; Ge, L. (1987a) The resistance mechanism of the Asian honey bee, *Apis cerana* Fabr., to an ectoparasitic mite, *Varroa jacobsoni* Oudemans. J. Invert. Path. 49(1): 54-60

Peng, Y. S.; Fang, Y.; Xu, S.; Ge, L.; Nasr, M. E. (1987b) Response of foster Asian honey bee (*Apis cerana* Fabr.) colonies to the brood of European honeybees (*Apis mellifera* L.) infested with parasitic mite, *Varroa jacobsoni* Oudemans. J. Invert. Path. 49: 259-264

Ron, M.; Rosenthal, C. (1987) Genetic difference in the resistance to varroasis of bees in Israel. XXXI Intern. Congr. Apicult. Apimondia, Warsaw: 113

Rothenbuhler, W. C. (1964) Behaviour genetics of nest cleaning in honey bees. IV. Responses of F_1 and backcross generations to disease-killed brood. Amer. Zoologist 4: 111-123

Ruttner, F.; Marks, G. and H. (1984) Beobachtungen über eine mögliche Anpassung von *Varroa jacobsoni* an *Apis mellifera* L. in Uruguay. Apidologie 15(1): 43-62

Schultz, A. (1984) Reproduction und Populationsentwicklung der parasitischen Milbe *Varroa jacobsoni* Oud. in Abhängigkeit von Brutzyklus ihres Wirtes *Apis mellifera* L. (I Teil). Apidologie 15(4): 401-420

Wongsiri, S.; Tangkanasing, P.; Sylvester, A. (1987) Mites, pests and beekeeping with *Apis cerana* and *Apis mellifera* in Thailand. Amer. Bee J. 127(7): 500-503

Woodrow, A. W.; Holst, E. C. (1942) The mechanism of colony resistance to American foulbrood. J. econ. Entomol. 35(3): 327-330

Woyke, J. (1987a) Infestation of honeybee (*Apis mellifera*) colonies by the parasitic mites *Varroa jacobsoni* and *Tropilaelaps clareae* in south Vietnam and results of chemical treatment. J. apic. Res. 26(1): 64-67

Woyke, J. (1987b) Population dynamic parameters of *Tropilaelaps clareae* in comparison with those of *Varroa jacobsoni* mite on honeybees. J. apic. Res. 26(3): 196-202

(عن)

American Bee Journal

(January 1989)



٤ مراجع عن النحل المقاوم للفاروا

REFERENCES

The numbers given at the end of references denote entries in *Apicultural Abstracts*.

BAGGIO, A (1994) Infestazione da *Varroa jacobsoni* Oud.: cadutanaturale e possibile danneggiamento delliacaro. Osservazioni preliminari. *Apicoltore Moderno* 85(2): 57–66. 275/96

BOECKING, O; RITTER, W (1993) Grooming and removal behaviour of *Apis mellifera intermissa* in Tunisia against *Varroa jacobsoni*. *Journal of Apicultural Research* 32(3/4):127–134. 634/94

BÜCHLER, R (1993) Der Anteil beschädicter Varroamilben im näturlichen Totenfall im Hinblik auf Saisoneinflüsse und Befallsentwicklung. *Apidologie* 24(5): 492–493. 1361/94

BÜCHLER, R; DRESCER, W; TORNIER, I (1992) Grooming behaviour of *Apis cerana, Apis mellifera* and *Apis dorsata* and its effect on the parasitic mites *Varroa jacobsoni* and *Tropilaelaps clareae*. *Experimental and Applied Acarology* 16(4): 313–319. 1289/93

DELFINADO-BAKER, M; RATH, W; BOECKING, O (1992) Phoretic bee mites and honeybee grooming behavior. *International Journal of Acarology* 18(4): 315–322. 254/95

DE JONG, D; ROMA, D de A; GONÇALVES, L S (1982) A comparative analysis of shaking solutions for the detection of *Varroa jacobsoni* on adult honeybees. *Apidologie* 13(3): 297–303. 1279/83

GARY, N E (1960) A trap to quantitatively recover dead and abnormal honey bees from the hive. *Journal of Economic Entomology* 53(5): 782–785.

GARY, N E; LORENZEN, K (1984) Improved trap to recover dead and abnormal honey bees (Hymenoptera: Apidae) from hives. *Environmental Entomology* 13(3): 718–723. 1282/85

HOFFMANN, S (1993) Das Auftreten beschädicter Milben im Labortest und unter Feldbedingungen bei verschiedenen Carnica-Linien-Kombinationen. *Apidologie* 24(5): 493–495. 1362/94

KOENIGER, N; KOENIGER, G; WIJAYAGUNASEKARA, N H P (1981) Beobachtungen über die Anpassung von *Varroa jacobsoni* an ihren natürlichen Wirt *Apis cerana* in Sri Lanka. *Apidologie* 12(1): 37–40. 72/82

MOOSBECKHOFER, R (1992) Beobachtungen zum Auftreten beschädigter Varroamilben im natürlichen Totenfall bei Volkern von *Apis mellifera carnica*. *Apidologie* 23(6): 523–531. 1303/93

MORETTO, G; GONÇALVES, L S; DE JONG, D (1993) Heritability of Africanized and European honey bee defensive behavior against the mite *Varroa jacobsoni*. *Revista Brasileira de Genetica* 16(1): 71–77. 1002/94

MORITZ, R F A; MAUTZ, D (1990) Development of *Varroa jacobsoni* in colonies of *Apis mellifera capensis* and *Apis mellifera carnica*. *Apidologie* 21(1): 53–58. 1292/90

MORSE, R A; MIKSA, D; MASENHEIMER, J A (1991) Varroa resistance in US honeybees. *American Bee Journal* 131(7): 433–434. 567/92

NANNELLI, R (1986) Caratteri morfologici essenziali per una rapida identificazione dei diversi stadi di *Varroa jacobsoni* OUD. *Apicoltura* 2: 95–119.

PAPPAS, M; THRASYVOULOU, A (1988) Searching for an accurate method to evaluate the degree of Varroa infestation in honeybee colonies. *In* Cavalloro, R (ed) *European research on varroatosis control*. Commission of the European Communities, Rotterdam; pp 85–92.

PENG, Y -S C; FANG, Y; XU, S; GE, L (1987a) The resistance mechanism of the Asian honey bee, *Apis cerana* Fabr., to an ectoparasitic mite, *Varroa jacobsoni* Oudemanns. *Journal of Invertebrate Pathology* 49(1): 54–60. 463/88

PENG, Y -S C; FANG, Y; XU, S; GE, L; NASR, M E (1987b) Response of foster Asian honeybee (*Apis cerana* Fabr.) colonies to the brood of European honeybee (*Apis mellifera* L.) infested with parasitic mite *Varroa jacobsoni* Oudemanns. *Journal of Invertebrate Pathology* 49(1): 259–264. 628/88

RATH, H W (1991) *Investigations on the parasitic mites* Varroa jacobsoni *Oud. and* Tropilaelaps clareae *Delfinado & Baker and their hosts* Apis cerana *Fabr.,* Apis dorsata *Fabr. and* Apis mellifera *L.* PhD thesis; Rheinische-Friedrich-Wilhelms-Universität, Bonn, Germany; 150 pp. 636/94

RATH, W; DRESCHER, W (1990) Response of *Apis cerana* Fabr. towards brood infested with *Varroa jacobsoni* Oud. and infestation rate of colonies in Thailand. *Apidologie* 21(4): 311–321. 847/91

ROSENKRANZ, P; TEWARSON, N C (1992) Experimental infection of *Apis cerana indica* worker brood with Varroa females. *Apidologie* 23(4): 365–367. 455/93

ROSENKRANZ, P; TEWARSON, N C; RACHINSKY, A; STRAMBI, A; STRAMBI, C; ENGELS, W (1993a) Juvenile hormone titer and reproduction of *Varroa jacobsoni* in capped brood stages of *Apis cerana indica* in comparision to *Apis mellifera ligustica*. *Apidologie* 24(4): 375–382. 623/94

ROSENKRANZ, P; TEWARSON, N C; SINGH, A; ENGELS, W (1993b) Differential hygienic behaviour towards *Varroa jacobsoni* in capped worker brood of *Apis cerana* depends on alien scent adhering to the mites. *Journal of Apicultural Research* 32(2): 89–93. 296/94

RUTTNER, F; HÄNEL, H (1992) Active defense against Varroa mites in a Carniolan strain of honeybee (*Apis mellifera carnica* Pollmann). *Apidologie* 23(2): 173–187. 592/93

TEWARSON, N C; SINGH, A; ENGELS, W (1992) Reproduction of *Varroa jacobsoni* in colonies of *Apis cerana indica* under natural and experimental conditions. *Apidologie* 23(2): 161–171. 450/93

WALLNER, A (1988) *Varroatose wirklich kein Problem mehr*. Aois Wallner; Randegg, Austria; 48 pp. 234/90

WALLNER, A (1990) Beobachtungen natürlicher Varroa-Abwehrreaktionen in meinen Bienenvölkern. *Imkerfreund* 9: 4–5.

WALLNER, A (1991) *Imkern heute: meine Betriebsweise; Die Varroakiller - Biene; Auslese kriterien*. Aois Wallner; Randegg, Austria; 100 pp. 1313/92

WALLNER, A (1992) Naturliche Varroabefreiung. Volk 13. *Bienenvater* 113: 57–58

ZEPPEGNO, M; MARLETTO, F; PORPORATO, M (1994) Efficacia di trattamenti acaricidi e delliattività di autodifesa di *Apis mellifera ligustica* Spin. su popolazioni di *Varroa jacobsoni* Oud. in Piemonte. *Apicoltore Moderno* 85(2): 49–56. 273/96



مراجع عن تربية النحل المقاوم للفاروا

References

The numbers given at the end of references denote entries in *Apicultural Abstracts*.

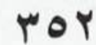
1. BIENEFELD, K; PRITSCH, G (1992) Kooperation zwischen Züchtern und zentrale Auswertung: Ansätze für eine erfolgreiche Zucht der Honigbiene. *Die Biene* 128(8): 443–447.
2. BIENEFELD, K; STROH, A M (1992) Einflüsse der mütterlichen Abstammung der Bienenbrut (*Apis mellifera*) auf die Reproduktion von *Varroa jacobsoni*. *Annales Universitatis Mariae Curie-Sklodowska* 47: 123–126.
3. BOECKING, O; DRESCHER, W (1991) Response of *Apis mellifera* L. colonies to brood infested with *Varroa jacobsoni* Oud. *Apidologie* 22(3): 237–241. 563/92
4. BOECKING, O; DRESCHER, W (1992) The removal response of *Apis mellifera* L. colonies to brood in wax and plastic cells after artificial and natural infestation with *Varroa jacobsoni* Oud. and to freeze killed brood. *Experimental and Applied Acarology* 16: 321–329.
5. BOECKING, O; DRESCHER, W (1993) Reproductive success of *Varroa jacobsoni* in worker brood cells with regard to the duration of the post-capping stage. *Journal of Apicultural Research* (submitted).
6. BUCHLER, R (1989) Attractivity and reproductive suitability for the *Varroa*-mite of bee brood from different origin. *Proceedings of a meeting of the EC-experts group, Udine, Italy; 1988*: 139–145.
7. BUCHLER, R (1990) Possibilities for selecting increased *Varroa* tolerance in central European honey bees of different origins. *Apidologie* 21(4): 365–367. 1022/91
8. BÜCHLER, R (1992) Test auf Varroatoleranz im Rahmen von Leistungsprüfungen. *Neue Bienen Zeitung* 3(3): 162–167. 228/93
9. BUCHLER, R (1992) Zucht auf Varroatoleranz. *Deutsches Imker-Journal* 3(2): 43–50.
10. BUCHLER, R (1992) Die Auswirkung einer Brutunterbrechung auf Reproduktion und Überleben zugegebener Varroa-Milben. *Annales Universitatis Mariae Curie-Sklodowska* 47: 13–18.
11. BÜCHLER, R (1993) Rate of damaged mites in natural mite fall with regard to seasonal effects and infestation development. *Apidologie* 24(5): 492–493.
12. BUCHLER, R (1993) Aufbau, Leistungsprüfung und Selektion der Kirchhainer Population. *Die Biene* 129(1): 11–17.
13. BUCHLER, R (1994) Die Entwicklung varroatoleranter Honigbienen unter natürlichen und züchterischen Auslesebedingungen. *Die Biene* (in preparation).
14. BUCHLER, R; DRESCHER, W (1990) Variance and heritability of the capped developmental stage in European *Apis mellifera* L. and its correlation with increased *Varroa jacobsoni* Oud. infestation. *Journal of Apicultural Research* 29(3): 172–176. 1362/91
15. BÜCHLER, R; DRESCHER, W; TORNIER, I (1992) Grooming behaviour of *Apis cerana*, *Apis mellifera* and *Apis dorsata* and its effects on the parasitic mites *Varroa jacobsoni* and *Tropilaelaps clareae*. *Experimental and Applied Acarology* 16: 313–319.
16. CAMAZINE, S (1986) Differential reproduction of the mite, *Varroa jacobsoni* (Mesostigmata: Varroidae), on Africanized and European honey bees (Hymenoptera: Apidae). *Annals of the Entomological Society of America* 79(5): 801–803. 238/88
17. DE JONG, D (1988) *Varroa jacobsoni* does reproduce in worker cells of *Apis cerana* in South Korea. *Apidologie* 19(3): 241–243. 1139/89
18. DE JONG, D; GONÇALVES, L S; MORSE, R A (1984) Dependence on climate of the virulence of *Varroa jacobsoni*. *Bee World* 65(3): 117–121. 958/85
19. ENGELS, W; GONÇALVES, L S; STEINER, J; BURIOLLA, A H; CAVICHIO ISSA, M R (1986) Varroa-Befall von carnica-Völkern in Tropenklima. *Apidologie* 17(3): 203–216. 983/87
20. FUCHS, S (1992) Ein Testverfahren zum Vergleich der Varroatoseanfälligkeit in kleinen Volkseinheiten. *Annales Universitatis Mariae Curie-Sklodowska* 47: 127–132.
21. FUCHS, S; BIENEFELD, K (1991) Testing susceptibility to varroatosis in small bee units. *Apidologie* 22(4): 463–465. 591/92
22. FRIES, I; CAMAZINE, S, SNEYD, J (1994) Population dynamics of *Varroa jacobsoni*: a model and a review, *Bee World* 75(1): 5–28.
23. HOFFMANN, S (1993) Personal communication.
24. HOFFMANN, S (1993) The occurrence of damaged mites in cage test and under field conditions in hybrids of different Carniolan lines. *Apidologie* 24: 493–495.
25. KOENIGER, N; KOENIGER, G; WIJAYAGUNASEKARA, N H P (1981) Beobachtungen über die Anpassung von *Varroa jacobsoni* an ihren natürlichen Wirt *Apis cerana* in Sri Lanka. *Apidologie* 12(1): 37–40. 72/82
26. KULINČEVIĆ, J M; RINDERER, T E; UROŠEVIĆ, D J (1988) Seasonality and colony variation of reproducing and non-reproducing *Varroa jacobsoni* females in Western honey bee (*Apis mellifera*) worker brood. *Apidologie* 19(2): 173–179. 600/89
27. KULINČEVIĆ, J M; RINDERER, T E; MLADJAN, V J; BUCO, S M (1992) Five years of bi-directional genetic selection for honey bees resistant and susceptible to *Varroa jacobsoni*. *Apidologie* 23(5): 443–452. 1305/93



28. LANGENBACH, K (1992) Die Auswirkung der Zellverdeckelungsdauer auf den Reproduktionserfolg von *Varroa jacobsoni* in Bienenbrutzellen. *Report at the meeting of the German bee research institutes, Lehnitz/Hohen Neuendorf, Germany; 26 March 1992.*
29. LE CONTE, Y; CORNUET, J M (1989) Variability of the postcapping stage duration of the worker brood in three different races of *Apis mellifera*. *Proceedings of a meeting of the EC-experts group, Udine, Italy; 1988*: 171–174.
30. MARCANGELI, J M; EGUARAS, M J; FERNANDEZ, N A (1992) Reproduction of *Varroa jacobsoni* (Acari: Mesostigmata: Varroidae) in temperate climates of Argentina. *Apidologie* 23(1): 57–60. 226/93
31. MOOSBECKHOFER, R (1992) Beobachtungen zum Auftreten beschädigter Varroamilben im natürlichen Totenfall bei Völkern von *Apis mellifera carnica*. *Apidologie* 23: 523–531.
32. MORETTO, G; GONÇALVES, L S; DE JONG, D; BICHUETTE, M Z (1991) The effects of climate and bee race on *Varroa jacobsoni* Oud. infestations in Brazil. *Apidologie* 22(3): 197–203. 564/92
33. MORETTO, G; GONÇALVES, L S; DE JONG, D (1991) Africanized bees are more efficient at removing *Varroa jacobsoni* — preliminary data. *American Bee Journal* 131(7): 434. 566/92
34. MORITZ, R F A (1985) Heritability of the postcapping stage in *Apis mellifera* and its relation to varroatosis resistance. *Journal of Heredity* 76: 267–270. 854/87
35. MORITZ, R F A; HÄNEL, H (1984) Restricted development of the parasitic mite *Varroa jacobsoni* Oud. in the Cape honeybee *Apis mellifera capensis* Esch. *Zeitschrift für Angewandte Entomologie* 97(1): 91–95. 243/85
36. MORITZ, R F A; MAUTZ, D (1990) Development of *Varroa jacobsoni* in colonies of *Apis mellifera capensis* and *Apis mellifera carnica*. *Apidologie* 21(1): 53–58. 1292/90
37. OTTEN, C (1991) *Vergleichende Untersuchungen zum Populationswachstum von* Varroa jacobsoni *Oud. in Völkern von* Apis mellifera *L. unterschiedlicher geographischer Herkunft*. Dissertation; Johann Wolfgang Goethe Universität, Frankfurt, Germany; 203 pp.
38. OTTEN, C (1991) Factors and effects of a different distribution of *Varroa jacobsoni* between adult bees and bee brood. *Apidologie* 22(4): 465–467. 592/92
39. OTTEN, C; FUCHS, S (1990) Seasonal variations in the reproductive behavior of *Varroa jacobsoni* in colonies of *Apis mellifera carnica, A. m. ligustica* and *A. m. mellifera*. *Apidologie* 21(4): 367–368. 1021/91
40. PENG, Y-S; FANG, Y; XU, S; GE, L (1987) The resistance mechanismen of the Asian honey bee, *Apis cerana* Fabr, to an ectoparasitic mite, *Varroa jacobsoni* Oudemans. *Journal of Invertebrate Pathology* 49(1): 54–60. 463/88
41. PENG, Y-S C; FANG, Y; XU, S; GE, L; NASR, M E (1987) Response of foster Asian honeybee (*Apis cerana* Fabr.) colonies to the brood of European honeybee (*Apis mellifera* L.) infested with parasitic mite, *Varroa jacobsoni* Oudemans. *Journal of Invertebrate Pathology* 49: 259–264. 628/88
42. RATH, W (1991) Laboratory culture of the mites *Varroa jacobsoni* and *Tropilaelaps clareae*. *Experimental and Applied Acarology* 10(3/4): 289–293. 597/93
43. RATH, W; DRESCHER, W (1990) Response of *Apis cerana* Fabr. colonies towards brood infested with *Varroa jacobsoni* Oud. and infestation rate of colonies in Thailand. *Apidologie* 21(4): 311–321. 847/91
44. RINDERER, T E; GUZMAN, L I; KULINČEVIĆ, J M; DELATTE, G T; BEAMAN, L D; BUCO, S M (1993) The breeding, importing, testing and general characteristics of Yugoslavian honey bees bred for resistance to *Varroa jacobsoni*. *American Bee Journal* 133(3): 197–200.
45. RITTER, W (1990) Development of the *Varroa* mite populations in treated and untreated colonies in Tunisia. *Apidologie* 21: 368–370.
46. RITTER, W; DE JONG, D (1984) Reproduction of *Varroa jacobsoni* O. in Europe, the Middle East and tropical South America. *Zeitschrift für Angewandte Entomologie* 98(1):55–57. 572/85
47. RITTER, W; BOECKING; O (1994) Grooming and removal behavior of *Apis mellifera intermissa* in Tunisia regarding *Varroa jacobsoni*. *Journal of Apicultural Research* (submitted).
48. ROSENKRANZ, P (1992) Personal communication.
49. ROSENKRANZ, P; STURMER, M (1992) Ernährungsabhängige Fertilität der Varroa-Weibchen in Arbeiterinnen-Brut von *Apis mellifera carnica* und *Apis mellifera capensis*. *Annales Universitatis Mariae Curie-Sklodowska* 47: 55–60.
50. ROSENKRANZ, P; RACHINSKY, A; STRAMBI, A; STRAMBI, C; RÖSTORF, P (1990) Juvenile hormone titer in capped worker brood of *Apis mellifera* and reproduction in the bee mite *Varroa jacobsoni*. *General and Comparative Endocrinology* 78: 189–193. 1364/91



51. ROSENKRANZ, P; TEWARSON, N C; SINGH, A; ENGELS, W (1993) Differential hygenic behaviour towards *Varroa jacobsoni* in capped worker brood of *Apis cerana* depends on alien scent adhering to the mites. *Journal of Apicultural Research* 32: 89–93.
52. ROTHENBUHLER, W (1964) Behavior genetics of nest cleaning behavior in honeybees. I. Responses of four inbred lines to disease killed brood. *Animal Behavior* 12: 578–583.
53. RUTTNER, F (1991) Auf dem Wege zu einer varroatoleranten Carnica. *Allgemeine Deutsche Imkerzeitung* 25(1): 10–15.
54. RUTTNER, F; HÄNEL, H (1992) Active defense against *Varroa* mites in a Carniolan strain of honeybee (*Apis mellifera carnica* Pollmann). *Apidologie* 23(2): 173–187. 592/93
55. RUTTNER, F; MARX, H; MARX, G (1984) Beobachtungen über eine mögliche Anpassung von *Varroa jacobsoni* an *Apis mellifera* L. in Uruguay. *Apidologie* 15(1): 43–62. 961/85
56. SCHOUSBOE, C (1986) The duration of sealed cell stage in worker honeybee brood (*Apis mellifera* L.) in relation to increased resistance to the Varroa mite (*Varroa jacobsoni* Oud.). *Tidsskrift for Planteavl* 90: 293–299. 806/88
57. SCHOUSBOE, C (1990) Seasonal variation in duration of capped stage in worker bee brood. *Tidsskrift for Biavl* 124(2): 50–52.
58. TEWARSON, N C; SINGH, A; ENGELS; W (1992) Reproduction of *Varroa jacobsoni* in colonies of *Apis cerana indica* under natural and experimental conditions. *Apidologie* 23(2): 161–171. 450/93
59. THRYBOM, B; FRIES, I (1991) Development of infestations by *Varroa jacobsoni* in hybrid colonies of *Apis mellifera monticola* and *Apis mellifera ligustica*. *Journal of Apicultural Research* 30(3/4): 151–155. 1417/92
60. WALLNER, A (1993) Mein Weg in der Varroaresistenzzüchtung. *Bienenvater* 114(3): 107–108.
61. WILDE, J; KOENIGER, N (1992) Selektion auf Verkürzung der Zellverdeckelungsdauer (ZVD) der Arbeiterinnenbrut von *Apis mellifera carnica*. *Annales Universitatis Mariae Curie-Sklodowska* 47: 133–136.
62. WOYKE, J (1989) Breeding of honey bees resistant to *Varroa jacobsoni*. *American Bee Journal* 129(1): 21–23. 1253/89




This review was presented at IBRA's East European workshop on varroa



٦

مراجع عن النحل المقاوم للفاروا

References ·

Bienefeld, K. (1996a) Züchterische Aspekte bei der Selektion auf Varroatoleranz. *Deutsches Bienen Journal*, 4: 70-75.

Bienefeld, K. (1996b) Berücksichtigung des Anteils beshädigter Varroa-Milben bei der Selektion varroatoleranter Honigbienen. *Deutsches Bienen Journal*, 4: 293-295.

Boecking, O., W. Dresher (1991) Response of *Apis mellifera* colonies infested with *Varroa jacobsoni* Oud. *Apidologie*, 22: 237-241.

Bozic, J., T. Valentincic (1995) Quantitative analysis of social grooming behaviour of the honey bee, *Apis mellifera carnica*. *Apidologie*, 26: 141-147.

Büchler, R. (1993) Rate of damaged mites in natural mite fall with regard to seasonal effects and infestation development. *Apidologie*, 24: 492-493.

Büchler, R. (1994) Varroa tolerance in honey bees - Occurrence, characters and breeding. *Bee World*, 75: 54-70.

Fries, I., W. Huazhen, C.S. Jin (1996) Grooming behaviour and damaged mites (*Varroa jacobsoni*) in *Apis cerana* and *Apis mellifera ligustica*. *Apidologie*, 27: 3-11.

Milne, C. P. jr. (1982) Laboratory measurement of brood disease resistance in honeybee. 1. Uncapping and removing of freeze-killed brood by newly emerged workers in laboratory test cages. *Journal of Apicultural Research*, 21: 111-114.

Milne, C. P. jr. (1985) Estimates of the heritabilities of genetic correlation between two components of honey bee (Hymenoptera: Apidae) hygienic behaviour: Uncapping and removing. *Annals of Entomological Society of America*, 78: 841-844.

Peng, Y.S., Y. Fang, S. Xu, L. Ge (1987) The resistance mechanism of Asian Honey bee, *Apis cerana* Fabr., to an ectoparasitic mite, *Varroa jacobsoni* Oudemans. *Journal of Invertebrate Pathology*, 49: 54-60.

Rath, W., W. Dresher (1990) Response of *Apis cerana* Fabr towards brood infested with *Varroa jacobsoni* Oud and infestation rate of colonies in Thailand. *Apidologie*, 21: 311-321.

Ruttner, F., H. Hänel (1992) Active defense against *Varroa* mites in a Carniolan strain of honey bee (*Apis mellifera carnica* Pollman). *Apidologie*, 23: 173-187.

SAS Institute (1988) SAS user's guide. SAS Institute, Cary, NC.

Szabo, T.I., C.R.T. Walker, A.E. Mueller (1996) Grooming behaviour as a *Varroa* resistance characteristic in honey bee colonies. *American Bee Journal*, 136: 515-517.

Thakur, R.K., K. Bienefeld, R. Keller (1996a) Observations on defensive behaviour of *Apis mellifera carnica* against *Varroa jacobsoni* with the help of Infra-red photography. *Apidologie*, (in press).

Thakur, R.K., K. Bienefeld, R. Keller (1996b) Repeatability of *Varroa* defense traits in *Apis mellifera carnica*. (in preparation).





American Bee Journal
(1997)

٧

مراجع عن مكافحة القارو ا بحامض الفورميك

References Cited

Bracey, S. and Fischer, F. 1989. Initial results of the field treatment of honey bee colonies infested with *Varroa jacobsoni* using formic acid in hot climates. *Amer. Bee J.* 129: 735-737.

Eischen, F. A., Pettis, J. and Dietz, A. 1987. A rapid method of evaluating compounds for the control of *Acarapis woodi* (Rennie). *Amer. Bee J.* 127: 99-101.

Fries, I. 1989. Short-interval treatments with formic acid for control of *Varroa jacobsoni* in honey bee (*Apis mellifera*) colonies in cold climates. *Swedish J. Agric. Res.* 19: 213-216.

Hoppe, H., Ritter, W. and Stephen, E. W. C. 1989. The control of parasitic bee mites: *Varroa jacobsoni*, *Acarapis woodi* and *Tropilaelaps clareae* with formic acid. *Amer. Bee J.* 129: 739-742.

Liu, T. P. and Nasr, M. 1992. Efffects of formic acid treatment on the infestation of tracheal mites, *Acarapis woodi* (Rennie), in the honey bee, *Apis mellifera* L. *Amer. Bee J.* 132: 666-668.

Lupo, A. and Gerling, D. 1990. A comparison between the efficiency of summer treatments using formic acid and Taktic® against *Varroa jacobsoni* in beehives. *Apidologie* 21: 261-267.

Nelson, D., Mills, P., Sporns, P., Ooraikul, S., and Mole, D. 1994. Formic acid application methods for the control of honey bee tracheal mites. *Bee Science* 3: 128-134.

Ritter, W. and Ruttner, F. 1980. Neue Wege in der Behandlung der Varroatose. *Allg Dtsch Imkerztg.* 14: 151-155.

Sharma, O. P., Garg, R and Dogra, G. S. 1983. Efficacy of formic acid against *Acarapis woodi* (Rennie). *Indian Bee J.* 45: 1-2

Wachendörfer, G., Fijalkowski, J., Kaiser, E., Seinsche, D., and Siebentritt, J. 1985. Laboratory and field tests with Illertisser Milbenplatte (= mite plate), a new way of application of formic acid to control varroatosis. *Apidologie* 16: 291-305.





٨

مراجع عن مكافحة الفاروا بدون إستخدام كيماويات

References

The numbers given at the end of references denote entries in *Apicultural Abstracts*.

1. BOOT, W J; SCHOENMAKER, J; CALIS, J N M; BEETSMA, J (1995) Invasion of *Varroa jacobsoni* into drone brood cells of the honey bee, *Apis mellifera*. *Apidologie* 26(2): 109–118. 270/96
2. CALIS, J N M; BEETSMA, J; BOOT, W J; EIJNDE, J van den; RUIJTER, A de (1993) Control of the varroa mite by treatment of sealed honeybee brood with formic acid. *Proceedings of the Section Experimental and Applied Entomology of the Netherlands Entomology Society*; No. 4; pp 217–222. 266/95
3. DE JONG, D; MORSE, R A; EICKWORT, G C (1982) Mite pests of honey bees. *Annual Review of Entomology* 27: 229–252.
4. FRIES, I; HANSEN, H (1993) Biotechnical control of varroa mites in cold climates. *American Bee Journal* 133(6): 435–438. 1005/94
5. FUCHS, S (1990) Preference for drone brood cells by *Varroa jacobsoni* Oud. in colonies of *Apis mellifera carnica*. *Apidologie* 21(3): 193–199. 626/91
6. IFANTIDIS, M D; ROSENKRANZ, P (1988) Reproduktion der Bienenmilbe *Varroa jacobsoni* (Acarina: Varroidae). *Entomologia Generalis* 14(2): 111–122. 1382/92
7. MAUL, V; KLEPSCH, A; ASSMANN-WERTHMÜLLER, U (1988) Das Bannwabenverfahren als Element imkerlicher Betriebsweise bei starkem Befall mit *Varroa jacobsoni* Oud. *Apidologie* 19(2): 139–154. 603/89
8. RITTER, W; SCHNEIDER-RITTER, U (1988) Differences in biology and means of controlling *Varroa jacobsoni* and *Tropilaelaps clareae*, two novel parasitic mites of *Apis mellifera*. *In* Needham, G R; Page, R E Jr; Delfinado-Baker, M; Bowman, C E (eds) *Africanized honey bees and bee mites*. Ellis Horwood; Chichester, UK; pp 387–395. 951/89
9. ROSENKRANZ, P; ENGELS, W (1985) Konsequente Drohnenbrutentnahme, eine wirksame biotechnische Massnahme zur Minderung von Varroatose-Schäden an Bienenvölkern. *Allgemeine Deutsche Imkerzeitung* 19(9): 265–271. 255/87
10. TAM, D Q (1994) Beekeeping in Vietnam and its development. *Proceedings of the second Asian Apicultural Association conference, 25–30 July 1994, Yogyakarta, Indonesia.*
11. WOYKE, J, (1984) Survival and prophylactic control of *Tropilaelaps clareae* infesting *Apis mellifera* colonies in Afghanistan. *Apidologie* 15: 421–434.
12. WOYKE, J (1994) *Tropilaelaps clareae* females can survive for four weeks when given open bee brood of *Apis mellifera*. *Journal of Apicultural Research* 33(1): 21–25. 1015/94



REFERENCES ٩

مراجع عامة عن أمراض النحل وآفاته

Atkins, E.L. 1975. Injury to honey bees by poisning. In Dadant and Sons, eds., The Hive and the Honey Bee, pp. 663-696. Dadant and Sons. Hamilton, Illinois .

Bailey, L. 1959 . An improved method for the isolation of *Streptococcus* pluton and obserations on its distribuition and ecology. Journal of Insect Pathology 1:80-85 .

Bailey, L. 1981. Honey bee pathology. 124 pp. Academic Press. Inc .. London .

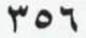
Bailey, L. and M.D. Collins. 1982a. Taxonimic studies on *Strepcoccus* Pluton. Journal of Applied Bacteriology 53:209-213 .

Bailey. L.and M.D. Collins 1982b . Reclassification of *Streptococcus* pluton (White) in a new genus *Melissococcus* pluton. Journal of Applied Bacteriology 53:215-217 .

Bailey, L.., and D.C. Lee. 1962. *Bacillus larvae* : Its cultivation in vitro and its growth in vivo. Journal of General Microbiology 29:711-171 .

Barker, R.J. 1978. Poisoning by plants. In R.A. Morse, ed., Honey Bee pests, predators, and Diseases, pp. 275-296. Cornell University Press, Ithaca and London .

Burnside, C.E., and G.H. Vansell . 1936. Plant poisoning of bees. U.S. Department of Agriculture, Burcau of Eurcau of Entomolgy and Plant Quarantine . E-398. December 1936 .



Camazine, S. 1985. Tracheal flotation : A rapid method for detection of honey bee acarine disease. American Bee Journal 125: 104-105 .

Cantwell, G.E. 1970. Standard methods for counting nosema spores . American Bee Journal 110 : 222-223 .

Clark, T.B. 1977. *Spiroplasma* sp., a new pathogen in honey bees. Journal of Invertebrate Pathology 29: 112-113 .

Clark, T.B. 1978a. Honey bee *spiroplasmosis*, a new problem for beekeepers American Bee Joucnal 118 : 18 - 19,23

Clark. T.B. 1978b. Afilamentous virus of honey bee. Journal of Invertebrate Pathology 32: 332 - 340 .

Colin. M.E. J.P.Faucon. A. Giauffret. and C. Sarrazin. 1979. A new technique for the diagnosis of acarine infestation in honeybees. Journal of Apicultural Research 18: 222 -224 .

Crane. E. 1978. The Varroa mite Bee World 59: 164 - 167 .

De Jong, D.D.De Andrea Roma and L.S. Goncalves 1982a. A comparative analysis of shaking solutions for the detection of *Varroa jacobsoni* on adult honeybees. Apidologie 13: 297 - 306 .

De Jong. D.P.H. Jong and L.S. Goncalves. 1982b. Weight loss and other damage to developing worker honey bees from infestation with *Varroa jacobsoni*. Journal of Apicultural Research 21: 165 - 167.

Delfonado - Baker. M. 1984. The nymphal stages and male of *Varroa jacobsoni* Oundemans - a parasite of honey bees. International Journal of Acarology 10: 75-80 .



Delfinado-Baker. M.1988. Incidence of Melittiphis alvearius (Berlese). a little known mite of beehives, in the United States. American Bee Journal 128: 214.

Delfinado-Baker, M., and K. Aggarwal. 1987. Infestion of *Tropilaelaps clareae* and *Varroa jacobsoni* in *Apis mellifera* ligustica colonies in Papua New Guinea. American Bee Journal 127:443 .

Delfinado-Baker. M., and E.W. Baker. 1982. Notes on honey bee mites of the genus *Acarapis* Hirst (Acari: Tarsonemidae) . International Journal of Acarology 8:211-226 .

Dingman, D.W., and D.P. Stahly. 1983. Medium promoting sporulation of *Bacillus larvae* and metabolism components. Applied and Environmental Microbiology 46: 860-869 .

Eischen, F.A., J.S. Pettis, and A. Dietz. 1986. Prevention of *Acarapis woodi* infestation in queen honey bees with amitraz. American Bee Journal 126:498 - 500 .

Fyg, W.1954. Uber das Vorkommen von Flagellaten in Rectum der Honigbiene *(Apis mellifera* L *)*. Mitteilungen der Schweizerischen Entomologischen Gesellschaft 27:423 - 428 .

Gochnauer. T.A. 1953. American foulbrood and chemical controls. Report of the Iowa State Apiarist, pp 10-14.

Gochnauer, T.A., and J. Corner. 1974. Detection and identification of *Bacillus larvae* in a commercial pollen sample. Journal of Apicultural Research 13: 264 - 267 .

Gochnauer. T.A., B. Furgala and H. Shimanuki. 1975. Diseases and enemies of the honey bee. In Dadant and Sons, eds., The Hive and the Honey Bee. pp. 615-662. Dadant and Sons, Hamilton, Illinois.

Haynes, W.C. 1972. The catalase test: An aid in the identification of *Bacillus larvae*. American Bee Journal 112:130-131 .

Holst, E.C. 1946. A single field test for American foulbrood. American foulbrood. American Bee Journal 86: 14, 34.

Kostecki, R. 1969. Studies on improvement of control of American foulbrood of the honey bee. (From Polish.) Pszczelnicze Zeszyty Naukowe 13: 97 - 135 .

L, Arrivee. J.C.M., and R. Hrytsak. 1964. Coprological examination for nosematosis in queen bees. Journal of Insect Pathology 6:126 - 127 .

Lochhead. A.G. 1937. The nitrate reduction test and its significance in the detection of *Bacillus larvae*. Canadian Journal of Research 15:79-86.

Lotmar, R. 1946. Uber Flagellaten und Bakteria im Dunndarm der Honigbiene. Schweizerische Bienen - Zeitung. Beih. 2:49 - 76.

Michael A.S. 1957. Droplet method for observation of living unstained bacteria. Journal of Bacteriology 74: 831 - 832.

Michael, A.S. 1960 A new technique for studying bee diseases. XVII International Beekping Congress, Bologna-Roma. 1958, Official Report, Second Volume, pp. 73-77. Imola Tipografia Galeati, 1960.

Otte . E.1973. A contribution of the laboratory diagnosis of American foulbrood of the honey bee with a particular raference to the immuno- fluorescence method. Apidologie4:331-339 .

Peng. Y.S., and M.E. Nasr. 1985. Detection of honey bee tracheal mites (*Acarapis woodi*) by simple staining techniques. Journal of Invertebrate Pathology 46: 325 - 331.

Peng. Y.S., and K-Y. Peng. 1979. A study on the possible uitlization of immunodiffusion and immunofluorescence techniques as the diagnostic for American foulbrood of honeybees (*Apis mellijfera*) Journal of Invertebate Pathology 33: 281 - 289 .

Pinnock. D.E., and Featherstone. 1984. Detection and quantification of *Melissococcus* pluton infection in honeybee colonies by means of enzyme-linked immunosorbent assay. Journal of Apicultural Research 23: 168-170.

Ragsdale.D.W., and B. Furgala 1987. A serological approach to the detection of *A carapis woodi* parasitism in honey bees using sn enzyme-linked immunosorbent assay. Apidologie 18:1-9.

Ragsdale. D.W., and K.M. Kjer. 1989. Diagnosis of tracheal mite (*Acarapis woodi* Rennie) parasitism of honey bees using a monoclonal based enzyme-linked immunosorbent assay. American Bee Journal 129: 550-553 .

Ritter. W., and F. Ruttner. 1980. Diagnoseverfahren (Varroa) AllgemeineDeutsche Imkerzitung 5: 134-138 .

Shimanuki, H. 1963. In vitro and in vivo studies of *Bacillus larvae*. Ph.D. dissertation, Iowa State University of Science and Technology, 150 pp., Ames, Ames, Iowa.

Shimanuki H., and D.A. Knox. 1988. Improved method for the detection of *Bacillus larvae* spores in honey. American Bee Journal 128: 353-354.

Sturtevant, A.P. 1932. Relation of commercial honey to the spread of American foulbrood. Journal of Agricultural Research (Washington DC) 45:257-285.





Sturtvant A.P. 1936. Quanitative demonstration of the presence of spores of *Bacillus larvae* in honey contaminated by contact with American .

Foulbrood. Journal of Agricultural Research (Washington DC) 52:697-704.

Sylvester, H.A., and T.E. Rinderer. 1987. Fast Africanized bee identifica- tion system (FABIS) manual. American Bee Journal 127:511-516.

Szabo, T. I. 1989. The capping scratcher : A tool for detection and control of *Varroa jacobsoni*. American Bee Journal 129: 402-203.

Toschkov .A..T Vallerianov and A. Tomov . 1970 Die Immunofluoreszmethode und die Schnelle und Spezifisch Dignotik der Amerikanischen Faulbrut bei der Bienenbrut > Bulletin Apicole de Documentation et Information 13:13- 18 .

Tucker , K.W. 1978 . Abnormalities and noninfectious diseases In R. A . Morse . ed . Honey Bee Pests , Predators , and Diseases , pp . 257 -274 .Cornell University Press . Ithaca and London .

White . G.F. 1912 . the cause of European foulbrood . U.S. Department of Agriculture . Bureau of Entomlogy Circular 157 . 15 pp

White , G.F. 1918 . Nosema disease . U.S. Department of Agriculture Bullentin 780 . 59 pp.

White , G.F. 1920 European foulbrood . U.S . Departmant of Agriculture Bullentin 810 . 39 pp





Wilson , C.A . and L.L . Ellis . 1966 . A new techique for the detection of nosema in apiaries . American Bee Journal 106 : 131.

Wilson , W.T. 1970 . Inoculation of the pupal honey bee with spores of *Bacillus larvae* . Journal of Apicultural Research 9 : 33-37 .

Wilson , W.T ., and W.C. Rothenbuhler . 1968 . Resistance to American foulbrood in honey bees . VIII . Effects of injecting *Bacillus larvae* spores in to adults . Journal of Invertebrate Pathology 12 : 418-424 .

Wilson , W.T., P.E . Sonnet , and A. Stoner 1980 . Pesticides and honey bees mortality > In Beekeeping in the United States , pp. 129 - 140 . U.S Department of Agriculture Handbook 355.

Zhavnenko . V.MJ 1971 Indirect method of immunofluorescence in the diagnosis of foulbrood (American and European) (in Russian veterinariye (Kiev) 8:109 . 111.

المراجع والمصادر

المراجع العربيــة :

متوالى خـطاب (١٩٨٤) : نحل العسل ، كلية الزراعة بمشتهر .
متوالى خـطاب (١٩٨٧) : النحالة ونحل العسل .
متوالى خـطاب (١٩٨٩) : "أطلس وقاموس النحالة ونحل العسل"
متوالى خـطاب (١٩٩٠) : أكاروس الفاروا على النحل المصرى" .
متوالى خـطاب (١٩٩٤) : "الأمراض الفطـرية على نحل العسل" .
محمد الينبى (١٩٧٩) : نحل العسل ومنتجاته . د ار المعارف بمصر .
محمد أبوزيد (١٩٩٠) طفيل الفاروا "طاعون النحل" كلية العلوم . جامعة القاهرة .

Akratanakul, P. (1987): HONEYBEE DISEASES and ENEMIES in ASIA; A practical Guide. FAO, Agricultural Service Bull. 68/5.

Bailey, L. (1981): HONEYBEE PATHOLOGY. Academic Press, London 124 pp.

Shimanuki, H. (1977): Identification and control of honeybee diseases. USDA. Bull.2255.

Shimanuki, H. and David, A.K. (1991): Diagnosis of honeybee diseases. USDA , handbook No. 690. - 53 p.







بسم الله الرحمن الرحيم

توصيات

ندوة مرض الفاروا على نحل العسل

١٧ مايو ١٩٩٠

تحت رعاية

الأستاذ الدكتور/ يوسف والي نائب رئيس الوزراء ووزير الزراعة

الأستاذ الدكتور/ عبد الوهاب سيد أحمد محافظ القليوبية

الأستاذ الدكتور/ محمد عبد اللطيف رئيس جامعة الزقازيق

الأستاذ الدكتور/ ابراهيم فتحي جمال الدين عميد كلية الزراعة بمشتهر

الأستاذ الدكتور/ محمد كمال صادق وكيل الكلية لشئون الطلاب

مقرر الندوة
دكتور/ متولي مصطفى خطاب
أستاذ الحشرات الاقتصادية المساعد

رئيس الندوة
أستاذ دكتور/ فارس أمين محمد اللقوة
رئيس قسم وقاية النبات

ندوة الفاروا فى مايو ١٩٩٠

أعمال وكلمات السادة أعضاء الندوة

ملخص وتقرير عن ندوة مكافحة مرض الفاروا على نحل العسل
والتى عقدت بمقر كلية الزراعة بمشتهر يوم الخميس ١٧/ ٥/ ١٩٩٠

عقدت الندوة العلمية لمكافحة مرض الفاروا على نحل العسل التى دعى اليها جميع الأساتذة والباحثين والنحالين على مستوى الجمهورية لخطورة هذا المرض ، وبدأ الاجتماع فى تمام الساعة العاشرة صباح يوم الخميس الموافق ١٧/ ٥/ ١٩٩٠ برئاسة السيد الأستاذ الدكتور فارس أمين محمد اللقوة رئيس قسم وقاية النبات بكلية الزراعة بمشتهر ـ جامعة الزقازيق.

وقد حضر جلسة الافتتاح كل من السيد الأستاذ الدكتور / محمد كمال صادق وكيل الكلية نيابة عن الأستاذ الدكتور عميد الكلية ، والأستاذ الدكتور /عزت عطا عفيفى وكيل الكلية للدراسات العليا والبحوث والسيد الدكتور /محمد الفيومى رئيس المجلس الشعبى المحلى بمحافظة القليوبية ، وحضور لفيف من السادة الأساتذة وأعضاء هيئة التدريس بكليات الزراعة بجامعات القاهرة ـ الاسكندرية ـ عين شمس ، طنطا الزقازيق ـ المنصورة ـ المنيا ـ أسيوط ـ وفرع جامعة القاهرة بالفيوم ، كما حضر هذه الندوة ممثلون لمركز بحوث النحل بوزارة الزراعة والسادة الباحثين بقسم وقاية النبات بوزارة الزراعة ، كما حضر هذه الندوة موجهى تربية النحل بوزارة التربية والتعليم (التعليم الفنى الزراعى) ، ومسئولى الارشاد ومديريات الزراعة بمحافظة القليوبية وبعض المحافظات الأخرى ، كما حضر هذا الاجتماع أعضاء مجلس رابطة مملكة النحل بجمهورية مصر العربية والعديد من السادة الباحثين والمربين والمهتمين بشئون نحل العسل والنحالة ، وبلغ عدد المجتمعون مايقرب من ٣٠٠ عضوا .

وبعد تلاوة ما تيسر من القرآن الكريم من سورة النحل " سورة النعم " وبعد كلمة الافتتاح التى ألقيت من السادة الحاضرين (أ ،د . وكيل الكلية ، أ ،د . رئيس المجلس المحلى و أ ،د . رئيس الندوة) عن أهمية هذه الندوة التى نجحت فى حشد أكبر تجمع علمى تطبيقى فى مجال البحث والوصول الى أنسب الطرق لمكافحة هذا المرض الوافد الخطير ، ومدى ترقب وانتظار الأجهزة التنفيذية لما سوف تسفر عنه الندوة من توصيات هامة ستكون موضع تنفيذ باذن الله للنهوض بنحل العسل والنحالة فى مصر.

ثم انتقلت الندوة المنعقدة الى الجانب العلمي والتطبيقي في مجال مرض الفاروا ومكافحته :
ونلخص أهم اتجاهات الندوة في الآتي :ـ

أولا :ـ د ٠ متولى مصطفى خطاب (كلية الزراعة بمشتهر ـ جامعة الزقازيق) أستاذ مساعد ٠

ذكر : ١ـ أن مرض الفاروا عرف منذ سنة ١٩٠٤ بواسطة العالم (أود يمانز) وأن النوع الموجود والذى تم تسجيله بمحافظة القليوبية فى سبتمبر ١٩٨٩ هو نفس النوع (جاكوبســون) بناء على العينات التى عرفت بألمانيا الغربية بواسطة أ ٠د ٠ فارس اللقوة فى مارس ١٩٩٠ ٠

٢ـ مصـر كانت مسجلة ضمن أربع دول فى العالم خالية من هذا الطفيل (كندا الولايات المتحدة الأمريكية ـ استراليا ـ مصـر) ٠

٣ـ نتائج التجارب والحصر لهذا المرض فى محافظة القليوبية وتدهور منتجات النحل تؤكد وجوده هذا المرض وانتشاره منذ أكثر من ٣ ـ ٤ سنوات سابقة ٠

٤ـ كان لكلية الزراعة بمشتهر السبق فى تسجيل هذا المرض مع وزارة الزراعة كما عقدت ندوة مصغرة مع السيد الأستاذ الدكتور محافظ القليوبية يوم ١/١٦ ١٩٩٠ وحضره أساتذة مركز بحوث النحل بكلية الزراعة بمشتهر وعين شمس ووزارة الزراعة وانتهى الاجتماع بالتوصية باستخدام حمض الفورميك ٠

٥ـ ثبت من الاحصائيات بعد الندوة المصغرة السابقة أن أكثر المحافظات استهلاكا لحمض الفورميك فى مكافحة مرض الفاروا هى (محافظة الدقهلية) وهذا يعطى مؤشرا الى انتشار هذا المرض بمحطة تربية الملكات بمركــز المنزلة ٠ وهذا يستلزم لفت النظر الى أنها أصبحت بؤرة لنشر المرض فى مختلف المحافظات اذا لم يحاصر المرض ٠

٦ـ المكافحة البيولوجية : بتربية حضنة الذكور واستخدامها كمصائد للأكاروس ٠ واستخدام أقراص القرص الكامل لحجز الملكات لتحديد الحضنة التى تصاب وإعدامها بعد التغطية عليها ٠

٧ـ ينصح بعدم استخدام المبيدات بأى صورة من الصور وخاصة فى فترات النشاط فى جمع الرحيق أوحبوب اللقاح أو انتاج أى منتج من الطوائف ٠

٨ ـ يوصى باستخدام (حمض الفورميك بتركيز لا يقل عن ٧٥ ٪) لمدة ٣ مرات لمدة ٢١ يوم ثم يكرر العلاج اذا لزم الأمر وذلك باستخدام اسفنجة

سعة ١٥٠ سم٣ يوضع فيها الحامض (حمض الفورميك ٧٥ ٪) على الطبلية بين الأقراص بها فتيلة من القطن أو الورق المتشرب يسمح بتبخر الحامض واستخدم هذا فى أول التعامل مع الحامض ، وبعد حضور الباحث الهولندى (كاليز) الى قسم الوقاية بالكلية أشار بتفضيل استخدام شرائط من الورق يتشرب بالحامض وتم انتاج كميات كبيرة من هذه الشرائط استخدمت فى مكافحة هذا المرض الخطير فى معظم مناحل محافظة القليوبية (يشبع الشريط بمعدل ٢سم ٣ لكل قرص مغطى بالنحل) ويوضع الشريط المشبع بحمض الفورميك داخل كيس بلاستيك مثقب لتنظيم عملية التبخير . وتوضع هذه الشرائط على قمة الأقراص حيث أن المكافحة تتم فى الشتاء وأوائل الربيع .

٩ـ ينصح باجراء المكافحة فى وقت واحد على مستوى الجمهورية وفى المحافظات التى تتشابه مع محافظة القليوبية فى مواسم الفيض (موالح ـ برسيم ـ قطن) فان أفضل ميعاد للمكافحة ابتداء من أكتوبر حتى آخر فبراير حيث الحضنة قليلة ولا يوجد نشاط ذو قيمة على جمع الرحيق وحبوب اللقاح . ويمكن تكرار العلاج فى آخر ابريل فى مناطق تزهير الموالح ، وفى منتصف يونيو بعد البرسيم وقبل النشاط على القطن .
ومع مراعاة ضرورة توفير الملكات الهجين الأول الملقحة لتعويض ما قد يفقد وتجديد القديم .

١٠ ـ القضاء على هذا المرض والتعايش معه فى مصر مع رفع انتاجية الطوائف من السهولة اذا ما خلصت النوايا وزاد التعاون بين الجميع تحت راية مصر أولا ومصر آخرا والله الموفق الى الخير " وقل اعملوا فسيرى الله عملكم ورسوله والمؤمنون " .
= (الحمد لله الذى هدانا لهذا وماكنا لنهتدى لولا أن هدانا الله) =
(انظر مرض الفاروا على نحل العسل / د . متولى خطاب)

ثانيا : أ.د . محمد السعيد سالم (كلية الزراعة ـ جامعة القاهرة) أستاذ الحشرات الاقتصادية .
ذكر أن مرض الفاروا موجود وانتشر بالفعل لذلك أتصور أن تجرى عمليا المكافحة فى اتجاهين ، اتجاه عام ، واتجاه علمى :

أ . الاتجاه العام : من تجارب كلية الزراعة جامعة القاهرة نوصى باستخدام " حمض الفورميك " بتركيز ٦٥ ٪ ويجب استخدام الحمض فى ميعاد معين وطريقة معينة وجرعة محددة ، وننصح باستخدام الحمض على مدار العام سواء فى وجود الحضنة أو غيابها بغض النظر عن وجود عسل أو عدم وجوده حيث أن الحمض يدخل ضمن التركيب الكيماوى للعسل ، علاوة على سرعة تطايره ، ويجب استخدام الحمض بغض النظر عن الوقت من الموسم بتشبيع ورق مقوى بحمض الفورميك ويوضع هذا الورق اما على طبلية الخلية أسفل الأقراص أو على مستوى الأقراص (القمة) على مدار السنة ، ويلزم حصر الاصابة قبل وبعد المعاملة .

ثم أضاف سيادته قائلا : كادت اليونان أن تقضى تماما على الفاروا باستخدام مبيـــد الملاثيـــون بصورتيـــه ، مسحوق ١٪ مخفف نثرا على سطح الأقراص ، أو فى صـــورة سائل بتركيز ٥ جزء فى المليون بعد تخفيفه بالماء ثم يرش على الأقراص.

ب ـ الاتجاه العلمى : يجب على الباحثين اجراء مراتب تقسيمية للطفيل واجراء حصـــر لأماكن تواجدها فى مصـــر كما يجب الابتعاد عن الكيماويات بمحاولة مكافحـة المرض بعمليات النحالة أو عمل مصائد لجذبها مع دراســـة سبب اصابتها لحضنــة الذكور بدرجـــة أعلى من حضنـــة الشغالات.

ثالثا : د. محمد السعيد محمد الشريف : (كلية الزراعة ـ جامعة عين شمس) أستاذ مساعد . تحدث قائلا : لا داعى أن أدخل فى المقدمات السابقة التى أشار اليها الزملاء حيث كثر الحوار بشأنها وسوف أعرض عليكم نتائج أبحاثنا فى كلية الزراعة ـ جامعـة عيـن شمس ، فقد تم اجراء عدة تجارب استخدمنا خلالها عدة مجاميع من الكيماويات والأعشاب الطبية التى استخدمت فى العلاج . وعلى سبيل المثال : استخدم (حمض الفورميك بتركيز ٨٠٪) وأعطى نتائج فعالة واستخدم الحمض فى عدة صـــور منها استعمال الحمض داخل زجاجة ينفذ منها شريط من القماش أو القطن أو تشبيع شـــريحـــة خشبية أو من الورق المقوى بالحامض وفى هذه الحالة الأخيرة يتم وضع الشريحة على قمم الأقراص نظرا لأن حمض الفورميك أثقل من الهواء ، وقد قمنا فـــى هـــذه الحالات السابقة بعد الأكاروسات المتساقطة على الورق الأبيض الموضوع على قاعـدة الخليـــة يوميا ، وكان من نتائج تلك التجارب أن عدد الأكاروسات المتساقطة فى اليـومين الأول والثانى كبير حيث وصلت نســـبة الموت للأكاروسات خلال اليومين الأولين ٨٥٪ كمـا أعطت صـــور العلاج المختلفة نجاحا كبيرا فى غياب الحضنـــة عنه فى وجود الحضنـة وفيما يلى بيان بنتائج المجاميع المستخدمة فى مكافحة أكاروس الفاروا على نحل العسل :

اسم المركب	نسبة موت الطفيل فى وجود الحضنة %	نسبة موت الطفيل فى غياب الحضـــنة %.
١ـ فولبكس	٪ ٦٩	٪١٠٠
٢ـ حمض فورميك ٨٥٪	٪ ٦٥	٪١٠٠
٣ـ دخان المجاير	٪ ٨٥	٪١٠٠
٤ـ الكبريت	٪ ٦١	ـــ
٥ـ ابيصـــتان	٪ ٦٥	٪١٠٠
٦ـ كيروسين	٪ ٧٤	٪٩٤
٧ـ ابيتسول	٪ ٦٤	٪١٠٠
٨ـ حمض أكساليك ١٠٪	٪ ٣٣	ـــ

اننا نوصى باتباع طرق المكافحة البيولوجية المعروفة وذلك باتباع تغيير أسلوب حياة الطائفة أو استخدام مصائد (مثل حضنة الذكور) لجذب الطفيل ....الخ .

رابعـــا : د . أحمد حسن الغولى (كلية الزراعة ـ جامعة المنصورة) مدرس الأكارولوجى .

أشار سيادته الى الأبحاث الذى أجريت أثناء اعداد رسالة الدكتوراه فى ألمانيـا الغربيـــة مستخدما مبيد البريزين (مبيد فوسفورى عضوى) حيث استخـدم بتركيز ٢٥ ر٠ ٪ الى ١ ر٠٪ مضافا الى المحلول السكرى ويقدم الى الشغالات فيعمل كمبيد جهازى ضد الأكاروس (سارى فى الهيموليمف وأدت المعاملة بهـذا المبيـــد الى نسبة موت للأكاروس ٧٥ ـ ٩٤٪ .

وأوضح أن التجارب التى تجـرى فى منطقة أو فى دولة من الدولة تختلف النتائج المتحصل عليها عن التجربـــة التى تجرى فى مصر اذ أن لكل دولة مناخها وظروفها البيئيــــة المختلفـــة وعلى سبيل المثال فان ارتفاع درجة الحرارة والرطوبة يزيد من فاعلية المبيد .
كما أوضح أن أحدث تجارب العالم الألمانى (رايتر١٩٨٩) توضح أن نســـبة التركيز بحمض الفورميك ٦٥ ٪ تكرر المعاملة به كل ٤ أيام لمدة ٤ مرات بينهما ٤ أيام راحــــة بدون معاملة . ويوقف استعمال المبيدات فى حالة نشاط النحل .

خامسا : أ . د . محمد أبوزيد عطاالله (رئيس قسم الوقاية بكلية الزراعة ـ جامعة المنيـــا)
د . محمـــــد حصـــانى (كلية الزراعة ـ جامعة المنيا)

ثبت أن هناك فروق معنويـــة واختلافات مورفولوجيــــة واضحة بين الأكاروسات التى سجلت فى كل من محافظة القليوبية . وفى محافظة المنيا وتوجد اختلافات بيومتريـــــة بين هـــذه الأكاروسات أيضا . وعموما ينتشـــر المرض فى المراكز الشماليـــــة لمحافظـــة المنيا ولا يوجد فى المراكز الجنوبية وقد يعزى ذلك الى الظروف المناخيـة وقد ظهر من تجارب الكليـــــة أن الملكات تتأثر بالكيماويات المستخدمة فى مكافحــة هذا الطفيـــل . ويفضل استخدام حمض الفورميك بتركيز ٦٥٪ . كما يجب الأخـــذ فى الاعتبار الآثار الجانبية للمبيدات المستخدمة على النحل ومنتجاته .

سادسا : د . محمد أسامة الشعراوى (مركز بحوث النحل بوزارة الزراعة) رئيس مشروع الفاروا .

بصفـــة عامة ســـيتم عقد مؤتمر عن هذا الموضوع (فى شهر يوليو القادم ١٩٩٠) بمركز البحوث الزراعية لايجاد الحلول النهائية فى العلاج لهذا الطفيل . ونأمـــل أن تكون أبحاث الجامعات المختلفـــــة ومراكز البحث العلمى قد استكملت على هذا الموضـــوع . ويجرى الآن تحـــديد أنواع المبيدات التى يمكن استخدامها فى مكافحة الفاروا بعد دراســـة جميع آثارها الجانبيـــــة . وفى الخطة سيتم تقســـيم الجمهوريـــــة الى قسمين قســـم يضم الوجــه البحرى والآخر يضم الوجــه القبلى .
وعموما وجد أن حمض فورميك ٦٥٪ يعطى نتائج جيدة فى مكافحة هذا الطفيل .

سابعـا : أ . د . محمود على السمنى (كليــة الزراعة ـ جامعـــة المنوفية) أستاذ م .

أشار سيادته الى ضرورة العمل الجماعى وتوضيح الحقائق أمام النحالين والمثابـــرة فى جميع المشاريع البحثية العلمية والتطبيقية وأن يستفيد بها جمهور المزارعين ونوضح أنه لابـــد من الاستفادة بخبرة وامكانية أساتذة الجامعات والباحثين فى هذا المجال ولى تجارب سابقـــة مع قســـم بحوث النحل بالوزارة وخاصة فى موضوع مرض الأكارين واقترح الآتى بالنسبة لطفيل أكاروس الفاروا على نحل العسل :

١ــ يجب أن نبدأ من حيث انتهى الآخرون بمراجعة البحوث السابقة فى هذا المجال .
٢ــ يجب أن تتم المعالجة السريعة بالأدوية المسجلة على أنها مركبات ضد طفيل الفاروا ومعروفة دوليا .
٣ــ يجب أن تستمر التجربة العلمية لمدة عام كامل وتسجيل النتائج قبل وبعد المعاملة لاجراء تقييم علمى لهذه المركبات وآثارها الجانبية .

ثامنا : أ . د . محمد صلاح الدين محجوب (كلية الزراعة ــ جامعة الاسكندرية) أستاذ النحل

قبل حضورى هذه الندوة كنت أعتقد أن المشكلة ليست بهذا الحجم من الخطورة على نحل العسل . وكان لقسم وقاية النبات والحشرات بكلية الزراعة بالاسكندرية السبق فى التنبيه الى خطورة هذا المرض اذ صدر لنا كتاب (نحل العسل) ، تناولنا فيه مرض الفاروا والأكاروس المسبب بالتفصيل ونبهنا الى خطورته منذ عام ١٩٨٠ والحمد لله الاسكندرية حتى الآن خالية من هذا المرض . والأمر يحتاج الى التعاون البناء المثمر بين جميع الجامعات ووزارة الزراعة للقضاء على أى مشكلة تظهر فى المجال الزراعى بصفة عامة ونحل العسل والنحالة بصفة خاصة ونقترح الآتى :

١ــ يجب عدم زيادة الطوائف الجديدة فوق الرقعة الزراعية الضيقة لزيادة انتاجية الطوائف والحد من التوسع العشوائى غير المدروس من جانب المتخصصين .

٢ــ يجب عدم استخدام الكيماويات لحماية الطوائف ومنتجاتها من التلوث ويفضل تجربة استخدام الاعشاب والنباتات الطبية والعطرية . وذلك لتفادى خطر ظهور مناعة لهذا الأكاروس ضد المبيدات المستخدمة فتحدث الكارثة ويصعب بعد ذلك مكافحة هذا المرض .

تاسعا : د . محمد منصور قنديل (كلية الزراعة بمشتهر ــ قسم وقاية النبات) أستاذ م أكارولوجى .

ان مجابهة مشكلة طفيل الفاروا على نحل العسل تحتاج الى رؤية خاصة لاختيار أسلوب العلاج المبنى على مفهوم تنظيم الآفة (المكافحة المتكاملة) وليس على أساس الابادة أو التخلص من الكامل من الطفيل لأن ذلك يعتبر ضربا من ضروب المستحيل . ويلزم اعادة التوازن البيئى . وخاصة بعد التوسع الكبير فى استخدام المبيدات الكيماوية مما أدى الى هذا الخلل وزيادة تعداد الافات نتيجة للقضاء على الأعداء الحيوية ونرى اتباع الآتى للحد من أضرار هذا الطفيل الخطير على نحل العسل :
١ــ رفض استخدام المبيدات رفضا مطلقا فى معالجة الطوائف من هذا الطفيل .
٢ــ اتباع تغيير أسلوب النحالة التقليدى برفع قرص الحضنة الأول فى بداية موسم النشاط واعدامه كمصيدة للطفيل واعدام حضنة الذكور طوال الموسم واستعمالها كمصيدة للطفيل .
٣ــ دراسة العلاقة بين الطفيل ونحل العسل ومعرفة نقطة الضعف للحد من ضرره للطوائف .
٤ــ الاستفادة من امكانية استخدام الحرارة المرتفعة (٤٨ م لمدة ٢٠ ق) والتعفير بالدقيق .
٥ــ استخدام حمض الفورميك بتركيز لا يقل عن ٦٥ ٪ وذلك فى الظروف الاضطرارية على أن يستخدم فى فترة عدم النشاط لنحل العسل وخاصة فى الخريف والشتاء .

عاشرا : د • جاد حمادة حسن (كلية الزراعة بمشتهر — وقاية النبات)مدرس الأكارولوجي •

يجب اجراء دراسات بيولوجية ايكولوجية تحت الظروف المصرية لكي يتم تحديد نقاط الضعف في دورة الحياة حتى يتسنى المقاومة • كما يجب دراسة التحورات الموجودة في الطفيل لكي يلائم المعيشة مع العائل • وذلك لأن التوزيع الجغرافي للحيوانات في العالم يتسبع خمس مناطق فمثلا منطقة حوض البحر الأبيض المتوسط تختلف عن منطقة سيبيريا • وجاري الاتصال حاليا بهذه المناطق المصابة بالاتحاد السوفيتي لتجميع كل ماتم انجازه في مكافحة ودراسة هذا الطفيل على النحل حتى يمكن الاستفادة به لاجراء الدراسات اللازمة في مصرنا العزيزة •

احدى عشر : د • محمد شوقي حامد (كلية الزراعة بمشتهر — وقاية النبات)مدرس المبيدات •

هناك أمران هامان لابد من مراعاتهما عند استعمال المبيدات في مكافحة هذا الأكاروس؛

أولا :— احتمال تكوين المناعة ضد المواد الكيماوية المستخدمة في مكافحة هذا الطفيل • وهذا لابد وأن يؤدى الى كارثة لاتحمد عقباها •

ثانيا :— احتمال تلوث المنتجات النحلية من الخلايا مثل العسل والغذاء الملكي والشمع وهذا يؤدى الى مشاكل التلوث وأمراض خطيرة ومن أمثلتها أمراض السرطان والفشل الكلوي وأمراض الكبد الخطيرة • وأمراض التشوه الخلقي للأجنة التي قد تحدث نتيجة استخدام هذه المبيدات الكيماوية وخاصة أننا نستخدم المبيدات بطريقة خاطئة في مصر دون مراعاة للبيئة ومدى تلوثها • كما أننا لانستخدم التركيز المنصوص عليه في بيانات المبيدات • وهنا في موضوع مرض مثل أكاروس الفاروا الذي يتطفل على نحل العسل وموجود في بيئة نحصل منها على منتجات غذائية لايجرى عليها أي تصنيع بل ينتقل المبيد مباشرة الى المستهلك مسببا المشاكل السابقة •

وحاليا يقوم الفريق البحثي الذي أساهم فيه ببعض الدراسات على استخدام مبيدات أكاروسية متخصصة ومركبات من أصل نباتي (النباتات الطبية والعطرية) حتى نصل الى أنسب المركبات وأكثرها أمانا للطوائف ولمستهلك المنتجات النحلية • وبصفة عاجلة وحاليا يوصى باستخدام حمض الفورميك بتركيز لايقل عن ٦٥ ٪ لمدة لاتقل ٢١ يوم وفي فترات عدم النشاط للنحل •

اثنتا عشرة : د • محمد نجيب شحاته البسيوني • أ • رضا السيد عمر

(كلية الزراعة بمشتهر — مركز بحوث نحل العسل — قسم الوقاية)

بعد الدراسات التي انتهى اليها مركز بحوث نحل العسل بمشتهر والتأكد من صلاحية (حمض الفورميك ٦٥ ٪) وتم القيام بحملة مكافحة على مستوى مراكز محافظة القليوبية وتم تغطية معظم المناحل وخاصة في فترة التشتية في يناير وحتى نهاية فبراير ١٩٩٠ بتشجيع ومؤازة من السيد الوزير محافظ القليوبية والسيد الدكتور رئيس المجلس المحلي بالمحافظة • واستعمل في مكافحة هذا الطفيل شرائط الورق المشبعة بحمض الفورميك والتي قام مركز بحوث النحل بكلية الزراعة باعدادها لهذا الغرض ووصلت نسبة موت الطفيل الى ٩٠ ٪ ويتم امداد النحالين بهذه الشرائط في حالة طلبها مع تقديم الارشاد والنصح لوقت وكيفية الاستخدام بدون مقابل ومع توفير الملكات اللازمة لهذه المناحل من محطة تربية الملكات التابعة لمركز بحوث النحل بالكلية •

توصيات الندوة بشأن مكافحة أكاروس الفاروا

مرض الفاروا على النحل وطرق مكافحته

بناء على ماذكر من نتائج علمية ومحاضرات وتجارب تطبيقية من جانب السادة أساتذة الجامعات ووزارة الزراعة وماورد من آراء النحالين والجهات التنفيذية بمحافظة القليوبية عن مرض الفاروا الذى يصيب طوائف نحل العسل فى العديد من محافظات مصر العزيزة وبعد انتهاء عمل الندوة تشكلت لجنة لوضع التوصيات الخاصة بمكافحة أكاروس الفاروا واتجاهات العمل فى المستقبل على النحو التالى من السادة: ١- أ . د . فارس أمين محمد اللقوة رئيس الندوة ورئيس قسم الوقاية .

٢- أ. د. أحمد على جمعة عبد الواحد (رئيس مركز بحوث النحل - كلية الزراعة / عين شمس) .
٣- أ. د. محمد أبوزيد عطاالله (كلية الزراعة - جامعة المنيا) .
٤- أ. د. محمد صلاح الدين محجوب (كلية الزراعة - جامعة الاسكندرية) .
٥- أ. د. محمد السعيد سالم (كلية الزراعة - جامعة القاهرة) .
٦- د. متولى مصطفى خطاب (كلية الزراعة بمشتهر - جامعة الزقازيق) .
٧- د. محمود على السمنى (كلية الزراعة - جامعة المنوفية) .
٨- د. محمد أسامة عبد العظيم الشعراوى (رئيس مشروع مكافحة الفاروا - وزارة الزراعة) .
٩- د. نبيل شوريت (قسم بحوث النحل - وزارة الزراعة) .
١٠- د. سعد ابراهيم يوسف (كلية الزراعة بالزقازيق - جامعة الزقازيق) .
١١- د. سعد الشكعة (كلية الزراعة بالزقازيق) .
١٢- د. محمد عمر محمد (كلية الزراعة - جامعة أسيوط) .
١٣- د. محمد السعيد الشريف (كلية الزراعة - جامعة عين شمس) .
١٤- د. محمد عبد الحليم مشرف (كلية الزراعة - الفيوم - جامعة القاهرة) .
١٥- أ. ابراهيم محمد رجب (رئيس رابطة مملكة النحل بمصر) .
١٦- م. عبد الواحد عبد الواحد يحى (من كبار مربى النحل بمصر وعضو رابطة النحالة العالمية) .
١٧- د. أحمد حسن فولى (كلية الزراعة - جامعة المنصورة) .
١٨- د. محمد منصور قنديل (كلية الزراعة - مشتهر - جامعة الزقازيق) .
١٩- د. محمد شوقى حامد (كلية الزراعة بمشتهر - جامعة الزقازيق) .
٢٠- د. جابر حمادة حسن (كلية الزراعة بمشتهر - جامعة الزقازيق) .
٢١- د. محمد نجيب شحاته البسيونى (مركز البحوث الزراعية ورئيس وحدة النحل بمشتهر) .
٢٢- د. أحمد عبد الغفار درويش (كلية الزراعة بمشتهر - جامعة الزقازيق) .
٢٣- م. سعيد فؤاد (مدير التنمية بمحافظة القليوبية) .
٢٤- م. عبد العزيز فهمى (مدير الارشاد الزراعى بمحافظة القليوبية) .
٢٥- د. أحمد يسرى الليثى (المركز القومى للبحوث - القاهرة) .
٢٦- د. محمد هاشم عطية (المركز القومى للبحوث - القاهرة) .
٢٧- د. أحمد محمود خطاب (مدير قسم بحوث النحل بمحافظة الشرقية - وزارة الزراعة) .

ندوة الفاروا

تابع توصيات الندوة العامية (١٧/٥/١٩٩٠) لمكافحة الفاروا على نحل العسل :

وبعد استعراض الأبحاث والمحاضرات والمناقشات والأسئلة والحوار العلمي والتجارب الحقلية بمحافظة القليوبية انتهت اللجنة الى صياغة التوصيات التالية :

أولا : في مجال المكافحة الكيماوية :

١ـ استخدام حمض الفورميك بتركيز لا يقل عن ٦٥ ٪ بمعدل ٠٫٥ سم لكل قرص مغطى بالنحل (بمتوسط للخلية متوسطة القوة ٢٠سم٣) توضع على لوح كرتون ٢٠×٣٠ سم لكل ١٠ أقراص بالخلية الواحدة توضع هذه الكرتونة المشبعة بحمض الفورميك تحت الأقراص في حالة استخدام الحمض في الصيف نظرا لارتفاع الحرارة ، وتوضع على قمة الأقراص في حالة انخفاض الحرارة في فصلي الخريف والشتاء. وذلك بتركها لمدة أربعة أيام وتكرر لمدة ٤ مرات ، ويمكن تكرار العلاج اذا لزم الأمر بعد أسبوع من العلاج الأول .

وينصح باستخدام حمض الفورميك في مواسم عدم الفيض (القحط) ، وينصح بحماية الملكات من ظاهرة تكور النحل عليها بالتقفيص عليها قبل المعاملة مباشرة ، وتجهيز ملكات ملقحة احتياطيا .

٢ـ استعمال المواد الكيماوية المسجلة عالميا لمكافحة هذا الطفيل مثل الفوليكس ، والابيتسول ، والابيستان مع مراعاة الناحية الاقتصادية واتباع كافة الاحتياطات المرشدة ويتم ذلك في فترة عدم نشاط النحل (توقف الفيض) .

وعلى الجامعات ومراكز البحث العلمي دراسة هذا الموضوع من جميع جوانبه العلمية والتطبيقية بالنسبة للبيئة والمناحل المصرية .

٣ـ على جهات البحث العلمي دراسة امكانية استخدام النباتات الطبية والعطرية ومستخلصاتها لمكافحة مرض الفاروا مثل الشيح ـ العطر ـ الحبها ـ الطباق ـ الكافور ـ حشيشة الليمون ...... وغيرها ...

ثانيا : في مجال عمليات النحالة :

١ـ تغيير الملكات سنويا والتأكد من خلوها من هذا المرض والأمراض الأخرى مثل الأكارين .
٢ـ مداومة اعدام حضنة الذكور أثناء الفحص في مواسم النشاط لأنها مصيدة للفاروا .
٣ـ التقفيص على الملكات أثناء اجراء المكافحة بالكيماويات .
٤ـ استخدام أساسات شمعية للذكور لتربية حضنة الذكور واستعمالها كمصائد للطفيل .
٥ـ استعمال التعفير بالدقيق في حالة وجود اصابة على أن يوضع على طبلية الخلية ورق لاصق لمنع اعادة الاصابة بالأكاروس واعدام هذا الورق بما عليه من أكاروس الفاروا .

ثالثا : ـ على جهات البحث العلمي ووزارة الزراعة وأكاديمية البحث العلمي والجامعات المساعدة والمساهمة بالآتي :

١ـ اجراء حصر دقيق على مستوى جمهورية مصر العربية لتحديد نسب الاصابة بهذا الطفيل الأكاروس في جميع المناطق والمحافظات ، وعمل خريطة علمية للمرض.

٢ـ تمويل وانشاء مراكز بحوث نحل العسل على مستوى الجمهورية بكل كلية زراعة بالجامعات المصرية المختلفة البالغ عددها أكثر من ١٥ كلية زراعية موزعة على جميع مناطق جمهورية مصر العربية وتمويل من المشاريع الزراعية لتكون مراكز بحثية وارشادية لخدمة البيئة المحلية الموجودة بها كل كلية زراعة . والمثل الحي لهذا هو النشاط العلمي والتطبيقي الذي يقوم به كل من مركزي بحوث نحل العسل ومنتجاته في كليتي الزراعة بمشتهر وعين شمس في هذا المجال وغيره من مجالات نحل العسل والنحالة . ونأمل أن تقوم هذه المراكز البحثية وغيرها بالآتي :

أ ـ اجراء الدراسات البيئية والبيولوجية لطفيل الفاروا في المناطق المختلفة المتواجد بها .

ب ـ استمرار تجريب الكيماويات الحديثة والمواد والنباتات الطبية المتاحة في البيئة المحلية ضد مرض الفاروا .

جـ ـ دراسة الاثر المتبقي للمبيدات على عسل النحل وغيره من المنتجات الأخرى من الخلية مثل الغذاء الملكي ، وحبوب اللقاح والبروبوليس . وغيرها وكذلك على الشغالات والملكات ....

د ـ دراسة متكاملة لعلاقة هذا الطفيل بالطفيليات والأمراض الأخرى التي قد يتسبب في نقلها وهو الاتجاه الحديث في الخارج حاليا .

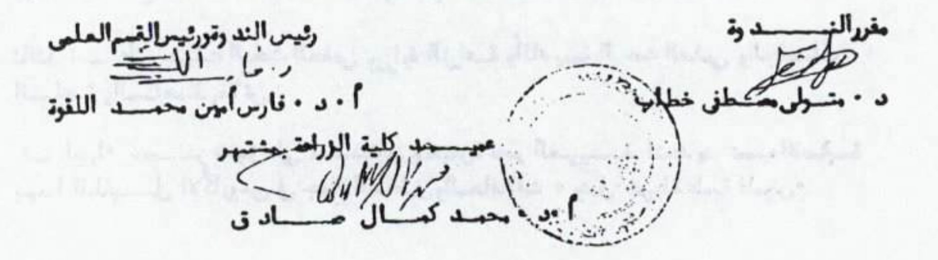
هـ ـ وضع تصور علمي للمكافحة البيولوجية واستخدام المكافحة المتكاملة للقضاء على الآثار الخطيرة لهذا المرض على المناحل المصرية .

و ـ عمل برنامج ارشادي واعلامي مكثف تساهم به جميع كليات الزراعة في الجامعات المصرية في مختلف المناطق وتحديد يوم وليكن الاول من سبتمبر لبدء المكافحة الجماعية في المناحل لهذا الطفيل على مستوى الجمهورية ووزارة الزراعة والارشاد الزراعي يستطيع عمل الكثير بالتعاون مع الجامعات ومراكز البحث العلمي في هذا المجال .

ز ـ انشاء محطة تربية ملكات بكل كلية زراعة تلحق بمركز بحوث النحل بها لتحسين السلالة المصرية ولامداد المناحل المصرية بمايلزمها من الملكات أساس نجاح النحالة في أي مكان في العالم ولتكون وسيلة لزيادة التصدير لطرود النحل ومنتجات المناحل الى الدول العربية .

والله الموفق الى الخير والسلام لمصر وللعرب أجمعين .

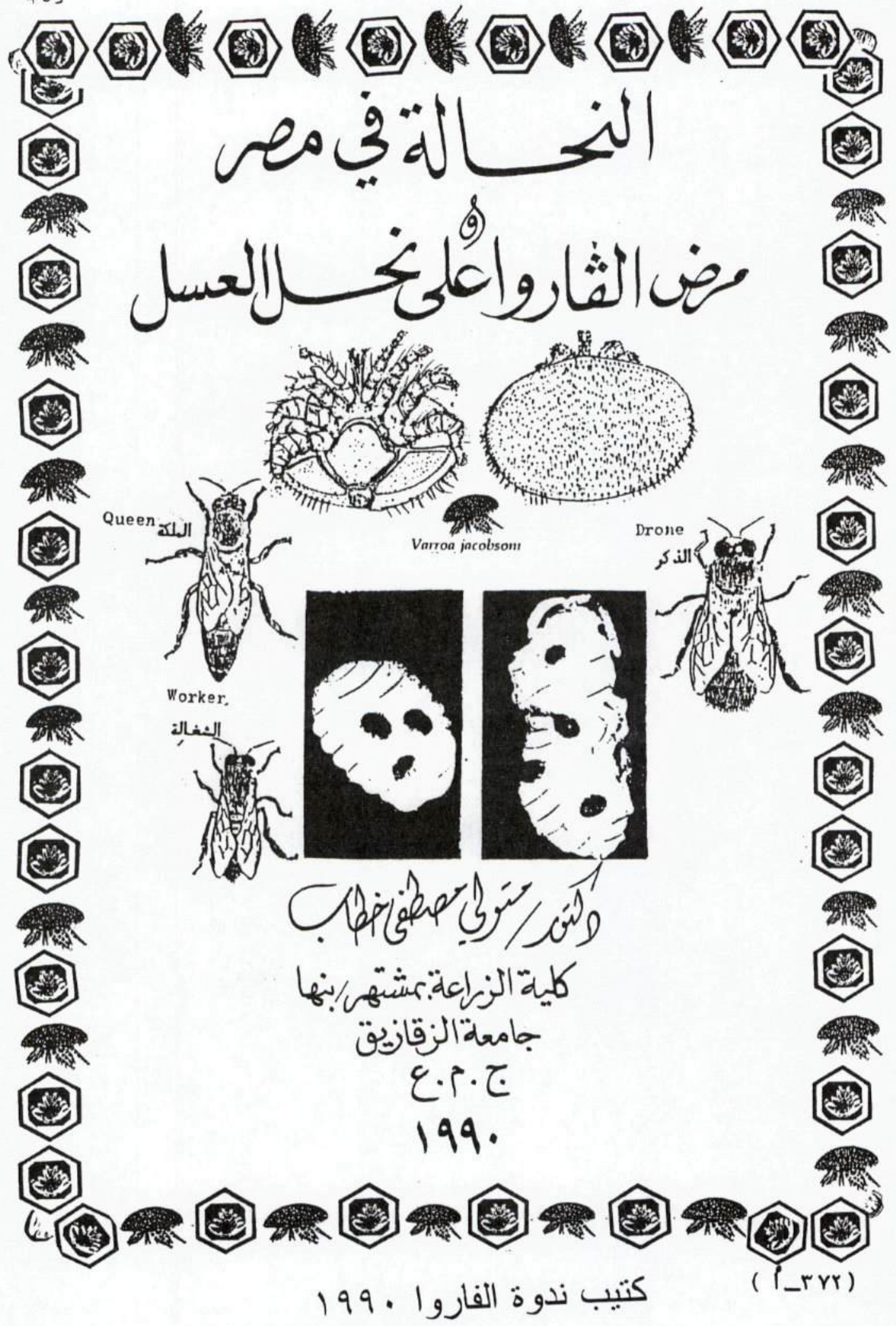
(الحمد لله الذي هدانا لهذا وماكنا لنهتدي لولا أن هدانا الله)



مقرر الندوة
د . متولي مصطفى خطاب

رئيس الندوة ورئيس القسم العلمي
أ . د . فارس أمين محمد اللقوة

عميد كلية الزراعة بمشتهر
أ . د . محمد كمال صادق



(٣٧٢_أ)

كتيب ندوة الفاروا ١٩٩٠



مشروع مكافحة أمراض النحل

كلية الزراعة بمشتهر - قسم وقاية النبات - مركز بحوث نحل العسل ومنتجاته



تاريخ المرض ووضعه التقسيمى

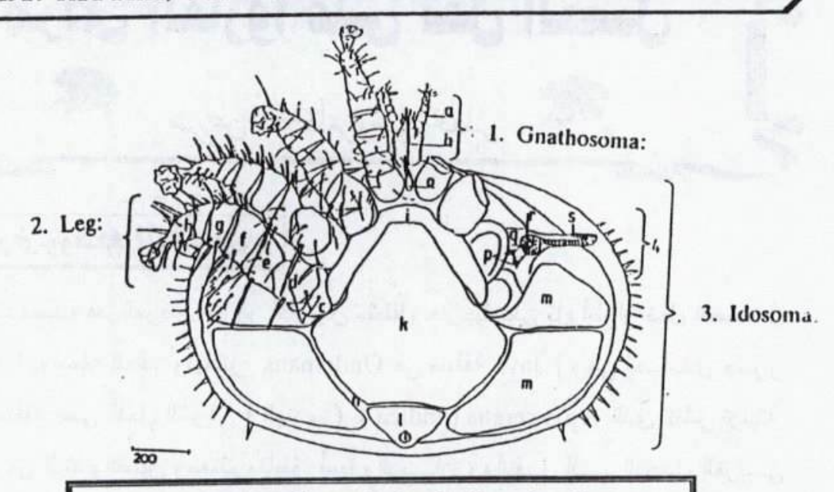
عرف مسبب هذا المرض ، وهو أكاروس متطفل خارجيا على كل أطوار نحل العسل منذ عام ١٩٠٤ بواسطة العالم أوديمانز Oudemans فى منطقة Java (وهى إحدى جزر إندونيسيا) متطفلا على النحل الشرقى (الهندى) Apis cerana (indica) الذى تنتشر تربيته فى كل مكان من الهند والصين ومعظم مناطق أسيا واليابان ، وأنتقل إلى النحل الغربى (الأوربى) Apis mellifara L. عندما حدث إتصال بينة وبين النحل الشرقى ، وسجل وجودة فى اليابان سنة ١٩٥٥ وفى شرق روسيا ثم انتشر انتشارا سريعا فى معظم دول العالم فهو منتشر حاليا فى كل مناطق روسيا وفى أوروبا الشرقية والدول الغربية وإيطاليا وفرنسا وفى أمريكا وإنجلترا ومنطقة حوض البحر المتوسط ، كما يوجد فى جنوب أفريقيا وأمريكا الجنوبية وغيرها ، وذلك راجع إلى انتشار تجارة الطرود ونقلها ونقل الملكات وتهريبها بين الدول . وسجل وجودة فى الأردن وسوريا سنة ١٩٨١ وفى مرتفعات الجولان وإسرائيل سنة ١٩٨٤ ، كما سجل وجودة فى مصر فى العريش ١٩٨٧ ثم انتشر بحالة وبائية فى محافظة القليوبية والدقهلية والغربية والمنيا والمنوفية ومعظم المحافظات وذلك بداية بمحافظة القليوبية فى سبتمبر ١٩٨٩ ، وإن كان ذلك راجع إلى تهريب الملكات وإلى استعمال نظام النحالة المرتحلة فى مصر .

والفاروا Varroa jacobsoni هو أكاروس Mite يتبع رتبة Acarina ويتبع عائلة Mesostigmata وذلك تبعا لتقسيم : Delfindo and Baker , (1974) كما أضاف العالم Sanmsinak and Haragsim أنه يتبع تحت عائلة Varroinae التى تتبع عائلة Dermanyssidse .

وهذا الأكاروس طفيل خارجى exteranta parasite على النحل البالغ والحضنة المقفولة on adult and sealed brood
وقد انتشر أكاروس الفاروا فى جميع أنحاء العالم فيما عدا استراليا ونيوزيلندا (١٩٩٠).

المورفولوجى وشكل أكاروس الفاروا

MORPHOLOGICAL AND STRUCTURE OF VARROA MITE
(BY: RITTER, (1981) BEE WORLD 62(4) : 141 – 153 .)



التركيب التفصيلى لجسم أنثى الفاروا

Fig. 1. Morphology of Varroa jacobsoni

1. Gnathosoma:(أجزاء الفم (الكلسرا	a = pediplap	ملمس الكلسرا
	b = gnathosmal tube	أنبوبة الممص الفمى
2. Leg : الرجل	c = coxa	الحرقفة
	d = trochanter	المدور
	e = femur	الفخذ
	f = genu	الركبة
	g = tibia	الساق
	h = tarsus with pretarsus	الرسغ والرسغ النهائى
	(seta and ambulacrum)	(الشعرة الوسيطة والوسادة)
3. Idosoma :(الحسم (الصفائح البطنية	i = sternal shield	الصفيحة الاسترنية
	k = genitoventral shield	الصفيحة البطنية التناسلية
	l = anal shield with anal valves	الصفيحة الشرجية بالصمام
	m = metapodal shields	صفائح جانبية
	n = interscutal membrane	المنطقة الغشائية
	o = tritosternum	صفائح الفص الثالث
4. Breathing organ : عضو التنفس	p = tracheal trunks	قنوات تنفسية
	q = stigma	ثغر تنفسى
	r + s = peritreme	الممر التنفسى

بيولوجيا الأكاروس ودورة الحياة

تتغذى أنثى الطفيل التى يمكن مشاهدتها بالعين المجردة أو باستعمال عدسة يدوية على النحل البالغ أو على الحضنة المقفولة وخاصة حضنة الذكور حيث تتغذى على دم الحشرات (هيموليمف النحل) ، حيث تنتقل الأكاروسات الإناث المحمولة على النحل البالغ (شغالات - ذكور - ملكة) إلى الدخول فى العين السداسية التى بها اليرقات التى على وشك إغلاق عيونها وبالطبع مفضلة عيون الذكور ، وتضع أنثى طفيل الفاروا ٢ - ٦ بيضات ، حيث يفقس البيض إلى يرقات ذات ٣ أزواج من الأرجل ثم إلى حورية أولى لتعطى حوريات العمر الثانى فى ظرف أسبوع تقريباً (لها٤أزواج من الأرجل) ولونها فاتح مصفر ثم تتحول إلى الحيوان الكامل الذى ينتج عنه ذكراً وعدة إناث ويموت الذكر بعد التلقيح وهو أصغر وأفتح لوناً من الأنثى ولا يخرج من تحت الغطاء ويمكن مشاهدته فقط تحت غطاء الحضنة وقبل خروج الحشرات الكاملة ، وتخرج الإناث المخصبة للتجول على الأقراص وتتعلق بالشغالات وتتغذى على دمها وتنشر الإصابة بالمرض من جديد ، وقد وجد أن الأنثى لا تستطيع وضع البيض إلا إذا تغذت على دم الحضنة المقفولة ، وتعيش الأنثى لمدة شهران فى الصيف وحوالى ٦ - ٨ شهور فى الجو البارد (الشتاء) ، وكما سبق القول فإن هذا الأكاروس (الفاروا) وتوطن على النحل الشرقى (الأسيوى) ومنذ انتقاله إلى النحل الغربى أصبح العامل المحدد لنجاح النحالة فى أى منطقة يدخلها فى العالم ، إذ أن هذا الطفيل سريع الانتشار ويمكن أن يتضاعف عدده من ٥ - ١٠ مرات فى خلال أسبوعين إلى ثلاثة أسابيع . ولذلك تهتم جميع الدول بمكافحته .

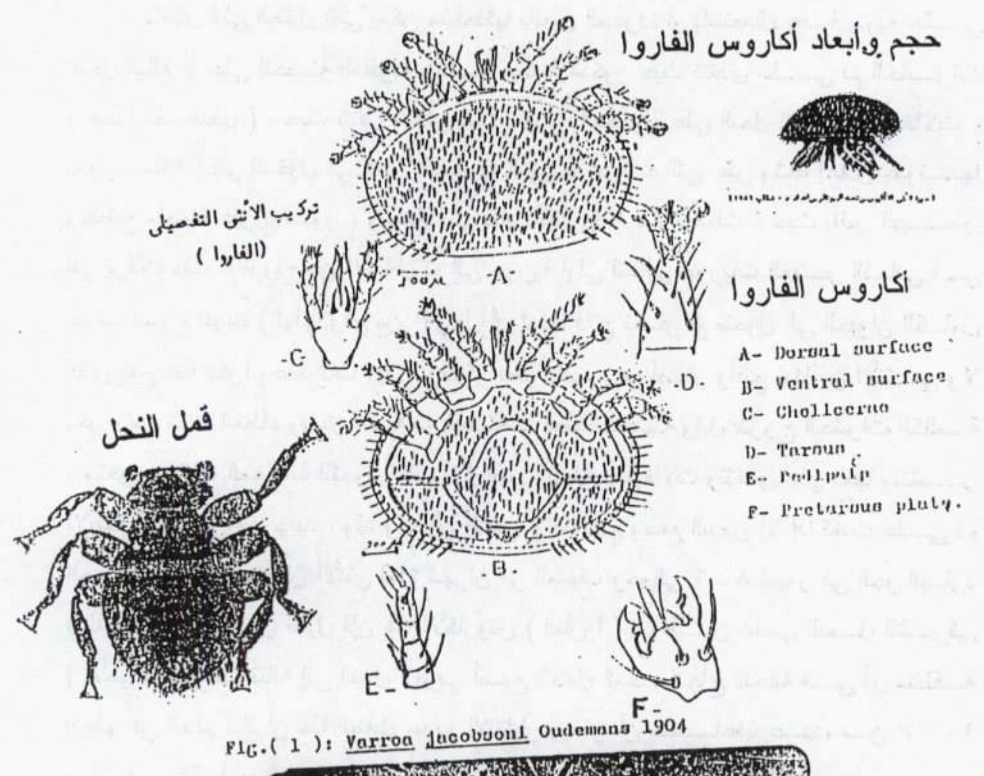
أعراض الإصابة

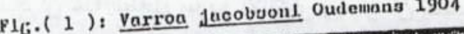
النحال المتمرن يجب أن يعايش خلاياه ويجب أن يستفسر عن أى شئ يشاهده لأول مرة أو أى ظاهرة جديدة ، عملاً بقول الله تعالى ﴿ فاسألوا أهل الذكر إن كنتم لا تعلمون ﴾ ونوجز فيما يلى أهم مظاهر الإصابة والضرر الذى يسببه هذا المرض الخطير على النحل داخل خلاياه :

١- يمكن مشاهدة الأكاروس بالعين المجردة على الشغالات والأفراد الأخرى ولونه بنى ويختلف عن القمل الأعمى ويتواجد بصفة عامه على منطقة الخصر أو منطقة البطن الأمامية وقد توجد إناث الأكاروس تلك على المنطقة الصدرية ، أو متجولا على أجزاء جسم النحل فى حالة عدم التغذية ، ويمكن الاستعانة بعدسة يدوية لهذا الغرض .

٢ - فى حالة الإصابة الشديدة فإن الحضنة تكون قليلة ومبعثرة فى القرص الشمعى ويمكن مشاهدة موت الحضنة التى تكون ملقاة على أرض الخلية (الطبلية) وأمام مداخل الخلايا .

٣ - النحل الذى ينجو من إصابة الحضنة يكون مشوها حيث تكون الأجنحة غير كاملة التكوين ، لا تستطيع الشغالات الطيران وتزحف على الأقراص وأمام مداخل الخلايا ويمكن باستعمال عدسة بسيطة مشاهدة الأكاروس وهو طور الأنثى الملقحة التى تخرج مع النحل




Fig.(1): Varroa Jacobsoni Oudemans 1904

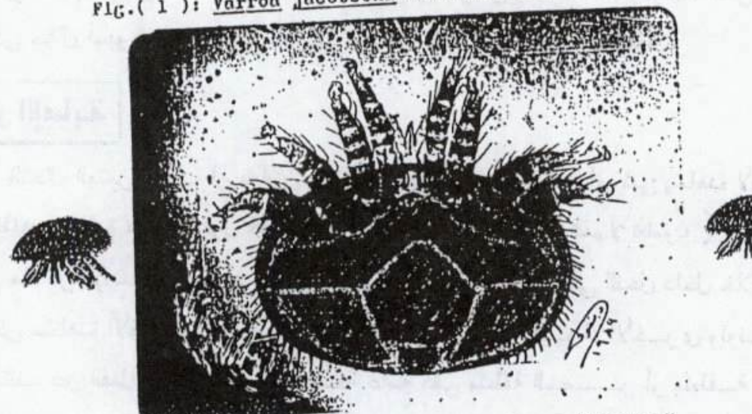


Fig. (2): Varroa Jacobsoni Oud. Female (Dorsal V.

(Magn. of Phpto. 24 X)

صور وأشكال ورسومات أنثى أكاروس الفاروا

A- منظر ظهري B- منظر بطني

C- الكليسرا - أجزاء الفم - D- الرسغ - الحلقة الأخيرة للأرجل.

E- ملمس فمي F- صفيحة الرسغ


دورة حياة طفيل الفاروا
(مرضه الفاروا)
دورة حياة أكاروس الفاروا داخل خلايا نحل العسل
Bees on comb
(١٠)
انتقال أنثى الفاروا بالتلامس
(١)
أنثى الاكاروس محمولة ومتغذية على الشغالة
Varroa jacobsoni
(٢)
أنثى الفاروا تدخل الى عين اليرقة عند عمر ٥ــ٥ر٥ يوم
(٣)
الاكاروس فوق غذاء اليرقــة المتبقى ٠
(٤)
أنثى الاكاروس تتغذى على طور ماقبل العذراء
(٥)
أنثى أكاروس الفاروا تضع البيضة الأولى بعد ساعة واحدة من التغطية ثم تستمر فى وضع ٦ بيضات فى خلال ٣٠ ساعة
(٩)
أنثى الاكاروس تغادر العين السداسية مع النحلة
أنثى الفاروا
بيضة
حورية ٢
حورية ١
(٨)
التزاوج بين الذكر والأنثى يتم داخل العين ثم يموت الذكر ٠
(٦)
يوجد على العذراء ١ــ٦ بيضة تفقس الى حورية أولى ثم تتحول الى حورية ثانية ثم حيوان كامل ٠
(٧)
أنثى الفاروا عند عمر ٧ــ٨ يوم
ذكر الفاروا عند عمر ٥ــ٦ يوم ٠
(عن مجلة النحل الأمريكية مجلد رقم ١٢٧ عدد رقم ١١ صفحة ٧٥٥)

من عيون الحضنة المصابة وتتعلق بالنحل البالغ وتنقل الإصابة من مكان إلى أخر ، ووجد أن الإصابة تتحرك سنويا مسافة تقدر بين ٣٠ - ١٣٠ كم .

٤ - فى الطوائف التى بها إصابة بهذا الأكاروس (الفاروا) بفتح الحضنة المقفولة (العذارى) وخاصة حضنة الذكور يمكن مشاهدة الطفيل ملتصقا بجسم العذارى أو اليرقات قبل التحول إلى طور العذارى (فى مرحله غزل الشرنقة) والأطوار الكاملة من الإناث لونها بنى أما الذكور والأطوار غير الكاملة فيكون لونها فاتح مصفر .

٥ - إصابة النحل بهذا المرض (الفاروا) يؤدى إلى التدهور السريع لطوائف النحل وانخفاض شديد فى محصول العسل من ٢٠ كجم للخلية فى السنة إلى ٣ كجم فقط أو أقل من ذلك وقد تؤدى شدة الإصابة إلى فناء الطوائف المصابة إذا لم يكتشف المرض مبكرا وتسعف بالعلاج . (خطاب وآخرون ١٩٩٠)*

طريقة أخذ العينات من الخلايا المصابة

فى حالة ملاحظة أو مشاهدة المرض أو بمجرد تسرب الشك من انتشار المرض فى منطقة ما يلزم التجهيز لأخذ عينة بفحصها محليا أو إرسالها إلى المراكز العلمية المتخصصة لتحديد مدى الإصابة من عدمه : وذلك للخطورة الشديدة لهذا المرض الذى أصبح العامل المحدد لنجاح النحالة فى جميع دول العالم وفيما يلى خطة جمع العينات للفحص :

١- يجهز مهندسى الإرشاد الزراعى بعدسات يدوية للمرور على المناحل والتأكد أثناء الفحص من وجود إناث الأكاروس من عدمه .

٢- تجمع عينات من النحل الحى من على الأقراص باستخدام برطمان ذو فوهة واسعة تكبس على مجموعة الشغالات (١٠٠ - ٢٠٠ شغالة) ويوضع عليها كحول ٧٠% أو بنزين أو كيروسين (كمحلول قتل وتثبيت) ، ويؤخذ من المنحل الواحد ٦ -١٠ عينات عشوائيا من خلايا مختلفة المواقع بالمنحل .

٣- تنقل العينات إلى المعمل وترج بشدة لمدة ٥ دقائق ثم تصب على شبكة سلك (٣ مم) (أو قمع به شبكة لحجز النحل) فينزل المحلول وبه الأكاروس فى وعاء آخر يمكن مشاهدته وعدة .

٤- يمكن أخذ كنسات من أرضية الخلايا من على الطبلية أو فرش ورق جرائد علية سلك شبكى (٣ مم) بعد المعاملة الكيماوية أو العلاج لحساب نسبه موت الأكاروس ، ويمكن جمع الكنسات بدون فرش الأرضية لحساب موت الأكاروس طبيعيا .

---

* تواجد مرض الفاروا على نحل العسل فى محافظة القليوبية وطرق مكافحته : (تحت النشر)

الطرق المستخدمة في مكافحة مرض الفاروا

بعد انتشار الإصابة بأكاروس الفاروا فى مصر كان لابد من الرجوع إلى الأبحاث والتجارب السابقة فى معظم دول العالم وكان لمنظمة الأغذية والزراعة السبق فى هذا المجال مع جمعية النحالة العالمية بانجلترا حيث صدر عنهم الكثير من المطبوعات والنشرات والأبحاث المنشورة ، كما زار الكلية الباحث الهولندى على هذا المرض (JOHAN CALIS) وذلك يوم الأحد ٤ فبراير ١٩٩٠ وبعد اكتشاف المرض فى القليوبية فى ٩ سبتمبر ١٩٨٩ والتجارب التى أجريت فى كل من كلية الزراعة بمشتهر ، وكلية الزراعة بشبرا الخيمة ، وكان إصدار النشرة فى أول ظهور للمرض بالمناحل بالقليوبية ، كما عقد اجتماع مع السيد الأستاذ الدكتور محافظ القليوبية (يوم الثلاثاء ١٨ /١ /١٩٩٠) لمناقشة خطورة هذا المرض بحضور المهتمين من أساتذة قسم وقاية النبات بكلية الزراعة بمشتهر وكلية الزراعة بعين شمس ، وفى نهاية الاجتماع الذى حضرة أيضا مندوبون عن وزارة الزراعة ، وصدرت توصيات المكافحة للمرض فى محافظة القليوبية .

كما قررت كلية الزراعة بمشتهر تنظيم ندوة علمية (إرشادية) عن مرض أكاروس الفاروا على نحل العسل فى يوم الخميس ١٧ /٥ /١٩٩٠ يأتى إليها جميع المهتمين بنحل العسل والنحالة فى مصر ، وسوف يصدر كتاب (النحالة فى مصر ومرض الفاروا على نحل العسل) يشترك فى إعداده نخبة من المتخصصين يوزع فى هذه الندوة .

كما تقدمت كلية الزراعة بمشروع (مكافحة مرض الفاروا على نحل العسل بمحافظة القليوبية) إلى السيد الأستاذ الدكتور محافظ القليوبية لتمويله من جهاز تنمية القرية المصرية .

العلاج باستخدام المبيدات

المكافحة للمرض تستلزم إزالة الحضنة المقفولة من الخلايا المصابة حيث أن الأكاروس يحمى نفسه من المعاملة بمواد المكافحة .

كما أنه لابد من الحذر الشديد فى استعمال المبيدات الأكاروسية حتى لا تظهر سلالات مقاومة من الأكاروس لهذه المبيدات عندما يبقى بعض من هذا الأكاروس (الأنثى) حيا بعد المعاملة بالمبيدات .

كما يحظر ويمنع استخدام هذه المبيدات أثناء فترات النشاط (الفيض) لمنع تلوث منتجات الخلايا (من عسل وحبوب لقاح وغذاء ملكات ، وبروبوليس ....) .

والمكافحة إما كيماوية أو بيولوجية ويفضل استخدام طريقة المكافحة المتكاملة .

إن معظم المواد التى استخدمت ضد هذا الأكاروس الخطير سوف تشرح بالتفصيل فى الكتاب الذى سينشر فى ندوة الفاروا يوم الخميس ١٧ /٥/ ١٩٩٠ وسوف نشير هنا إلى أهم الاتجاهات باختصار مفيد :

أ- مواد تستخدم رشا SPRAYS

وفى هذه الطريقة تؤخذ الأقراص وينفض من عليها النحل وخاصة أثناء النهار ومن أمثلة المواد التى استخدمت فى هذه الحالة (الكلثان ، أو الديكوفول (Dicofol (kelthanc) رشا بتركيز ٥, ١ % .

ب - مواد تستخدم تعفيرا (DUSTS (POWDERS

ويستخدم فيها المنتج الكيماوى على هيئة بودرة تعفيرا داخل الخلية ومن أمثلة ذلك :

١- السينيكار : وهو منتج رومانى يحتوى على مبيد أكاروسى مخلوطا فى السكر البودرة . يستخدم بنسبة ٥٠- ١٠٠ جم تعفيرا بين الأقراص .

٢- الملاثيون : تستخدم البودرة (مسحوق) تحتوى على الملاثيون بنسبة ٥, .- ١ % تعفر به الطوائف بمعدل جرعات يومية ١ - ٢ جم ٩ طائفة لمدة ٧ أيام

٣ - الثيمول : يستخدم الثيمول ضد مرض (الأكارين فى النحل) واستخدم ضد الفاروا بنسبة ٢٥ . . جم على هيئة مسحوق (بودرة) تعفريه الطوائف بين الأقراص ووجد أن هذه المعاملة تقتل ٧٣ - ٩٨ % من الأكاروس .

جـ - مواد تتسامى وتتطاير داخل الخلية FUMIG ANTS

وهى مواد ورقية تشبع بالمبيد المتخصص لمكافحة الأكاروس وتحرق فيتسامى المبيد مع الدخان المتكون ويقتل الأكاروس ومن أمثلة هذه المواد :

١ - دانيكورير : وهو منتج يابانى والمنتج الفعال مشبع فى رول ورق يوضع فى المدخن ويدخن به على النحل داخل الخلية (فى تونس وصلت نسبة الموت للأكاروس ما يقرب من ٩٧ %) .

٢- فاروستان (باير) : منتج يابانى يصنع على هيئة كبسولات توضع فى المدخن أو تحرق داخل الخلايا وتقتل الأكاروس فى خلال ٣ أيام من المعاملة .

٣- فينوثيازين : ويستخدم كمبيد حشرى وفطرى وهو أقدم واشهر مبيد استخدم ضد الفاروا ويستعمل بنسبة ٢ -٤ جم فى المدخن أو على فحم محترق .

٤- فوليكس FOLBX : وهو منتج لشركة (سيباجيجى) ويحتوى على مبيد أكاروسى يعرف باسم (الكلوروبنزيلات) ويستخدم على هيئة شرائط ورقية مشبعة بالمبيد ضد

العلاج باستخدام حمض الفورميك

من المواد المبخرة المهمة التى تستخدم فى أوربا على نطاق واسع هو حمض الفورميك (حيث أن النحال يحاكى الطبيعة لأن الطيور البرية تستخدمه فى مكافحة الطفيليات الخارجية على جسمها) ، كما أنه موجود بالعسل ويستخدم فى حفظ الفواكه والعصائر فى مصانع المواد الغذائية .

ويستخدم حمض الفورميك FORMIC ACID فى مكافحة أكاروس الفاروا على نحل العسل ، وذلك باستخدامه فى زجاجة تحتوى على ١٥٠ إلى ١٨٠ سم٣ حمض فورميك (٨٥ - ٩٨ %) يوضع بالزجاجة فتيلة من القطن أومن الورق المتشرب بين الأقراص أو على قمة الأقراص فى حالة وجود دور ثانى وأفضل النتائج يمكن الحصول عليها فى خلال ٣ أسابيع من المعاملة حيث تتعرض الحضنة التى تخرج من عيونها السداسية للحامض فيموت الطفيل . وتترك الزجاجة بحمض الفورميك داخل الخلية لمدة ١٤ يوم وتستمر المعاملة بحمض الفورميك لمدة ٢٨ يوم ، ومعدل التبخير اليومى من الحامض يختلف تبعا لطول شريط التبخر (Filter paper or cotton wool) من زجاجة الحامض . ويبلغ معدل التبخر اليومى من الزجاجة حوالى ١٠ سم٣ تبعا لدرجة حرارة الجو السائدة وعلى حجم الخلية ونوعها والظروف الداخلية بالخلية (وتتراوح نسبة موت الأكاروس ما بين ٨٥ - ٩٦ % للأكاروس) ولا يسبب أى موت لنحل العسل .Not effect on honeybees

وجارى استكمال التجارب على هذا الحامض ، وقد طور مركز بحوث نحل العسل بقسم وقاية النبات بكلية الزراعة بمشتهر طريقة استخدام الفورميك بعمل شرائط مشبعة بالكمية اللازمة لمكافحة المرض داخل الخلايا (الخشبية و البلدية) .

واستخدم حمض الفورميك فى كل من ألمانيا الغربية ، وتشيكوسلوفاكيا وفى تركيا ، وفى تونس وأخيرا فى مصر بناء على توصية كل من مركزى بحوث نحل العسل فى كلية الزراعة بمشتهر ، وكلية الزراعة - جامعة عين شمس .

ويوصى باستخدام (حمض الفورميك) فى مكافحة مرض الفاروا فى الخلايا فى فترة التشتية بعد فرز محصول عسل القطن ابتدأ من سبتمبر وحتى بداية النشاط على الموالح إذ يوقف استعماله ابتدأ من الأسبوع الأول من مارس ، ويمكن استخدامه بعد الموالح فى أخر إبريل وحتى أول مايو وبعد محصول البرسيم ابتدأ من أول يونيو وحتى منتصفة قبل بدء النشاط على القطن .

المهم يفضل ويلزم عدم استخدام الحامض فى فترة النشاط للطوائف
Must be used formic acid in periods which no nectar flow (dearth seasons)

مرض الأكارين وأيضا ضد اكاروس الفاروا والمعاملة به مرتان تؤدى إلى قتل ٥٥ - ٨٥ % من اكاروس الفاروا .

٥- فوليكس (ف. أ) FOLBEX VA : وهو منتج أيضا لشركة (سيباجايجى) وهو عبارة عن شرائط ورقية مشبعة بمبيدى (البروموبروبيلات والأكار) ويشعل الشريط مساء بعد عودة جميع النحل السارح وتغلق الخلية لمدة ٥ , - ١ ساعة بعد إشعال الشريط وتعامل الحضنة بعد خروجها و المعاملة ٣- ٤ مرات بهذه الشرائط كافية لمكافحة مرض الفاروا فى مواسم عدم الفيض .

٦- الأميتراز : بطل استعماله لخطورته على الإنسان .

د - المواد الجهازية (السارية فى الهيموليمف للنحل)

وهى مواد تستعمل مع التغذية للنحل فى مواسم عدم الفيض (القحط) فيتغذى عليها النحل وتسرى فى دمه (الهيموليمف) ومن أول المواد التى أمكن استخدامها

SYSTEMIC AGENTS

١- ك - ٧٩ : CHLORODIMEFORM HYDROCHLORIDE (K-79)

أنتج هذا المبيد فى ألمانيا الغربية وهو عبارة عن محلول من : (كلوروداى فورم هيدروكلوريد) فى الماء بتركيز ٧ , مجم / مل (٥.7 Mg/ mi) ويقدم هذا الطعم مرتان بين الأقراص وتصل نسبة موت الأكاروس إلى ٨١ - ١٠٠ % .

٢ - مبيد (البيريزين perizin) : تم استخدامه وتجربته كأحد المبيدات الفسفورية فى مكافحة أكاروس الفاروا يضاف بنسبة ٢٥ , ٠ % إلى ١ , ٠ % مضافا إلى المحلول السكرى ويقدم إلى الشغالات ووصلت نسبة موت الأكاروس إلى ٧٥ - ٩٤ % .

كل المبيدات السابقة المستخدمة فى مكافحة مرض الفاروا لها أثر باق بالخلية ولذلك يمنع استخدامها فى فترات نشاط نحل العسل فى جمع الرحيق وحبوب اللقاح ، وكذلك أثناء إنتاج الغذاء الملكى من الطوائف . ويفضل استخدام حمض الفورميك المجرب عالميا ومحليا حيث أنة أكثر أمانا وأيضا يستخدم فى فترات توقف النشاط للنحل .... والحد المسموح به من حمض الفورميك فى عسل النحل ٤٠ - ٥٠ جزء فى المليون .

صديقى وأخى النحال نحن فى انتظارك بمركز بحوث النحل بكلية الزراعة بمشتهر لتقديم المشورة العلمية المجانية .

طريقة مشتهر لاستخدام حمض الفورميك ١٩٩٠ فى مكافحة أكاروس الفاروا

أولا :- استخدام الزجاجات المملوءة بالحامض :

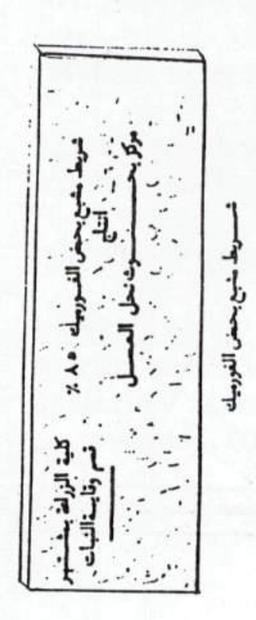
تملأ الزجاجت بالحامض بالتركيز الموصى به ويفضل أن لايقل عن ٦٥٪ ويمكن ثقب الغطاء وادخال فتيلة من قماش قطن أو من نسيج يسمح بالتشرب وتطاير الحمض من الجزء العلوى من الخارج ليتبخر حمض الفورميك ، وتتركح الزجاجة حتى يتم التبخر لمدة تصل ٣ أسابيع توضع بين الأقراص على أرضية الخلية (الطبليه) فيتساقط الطفيل (الأكاروس) ميتا مع مراعاة عدم سكب الحامض نتيجة احتمال ميل زجاجة الحمض تركيز الحامض المستخدم من ٦٥-٨٥٪ ويقل التركيز كلما ارتفعت درجة الحرارة .

كما يفضل أن يكون الحامض غير مخزن وانتاجه حديث

زجاجة مملوء بحمض الفورميك

ثانيا :- استخدام شرائط من الورق السميك المتشرب :

يتم تقطيع ورق سميك يسمح بتشرب حمض الفورميك (ورق اللحم السميك) ، ويشبع بمكية حمض الفورميك بمعدل حوالى ١,٥-٢ سم٣ من حمض الفورميك ٦٠٪ لكل قرص مغطى بالنحل بالخلية ويوضع هذا الشرنط على الطبلية فى حالة ارتفاع وجه الحرارة أو قمة الاقراص حالة الجو المنخفض الحرارة (الخريف والشتاء) ومساحة الشريط ١٥ × ٢٠ سم ويمكن زيادتها بزيادة عدد الاقراص توضع لمدة ٤أيام لمدة ٤ مرات لتمام المكافحة ويمكن اعادة استخدامها إذا لزم الامر .



(مع ملاحظة الاحتراس من ملامسة الحمض للجلد لأنه مادة كاوية)

المكافحة الحيوية للأكاروس

فى سنة ١٩٧٩ بدأ استخدام المكافحة البيولوجية (الحيوية) لهذا الطفيل ، وذلك بإعدام الحضنة المصابة بالأكاروس (الفاروا) حيث يرفع كل قرص تم تغطية حضنته ويوضع فى حضانة خاصة(حرارة ٣٣ - ٣٥ ورطوبة ٧٥ - ٨٠ %) وعند خروج النحل يفحص للتأكد من وجود الإصابة ، والذى يثبت خلوه من الأكاروس يعاد ثانية إلى الطوائف (أما المصاب فتعدم أو يكافح باستخدام المعاملة الكيماوية بعيدا عن الطوائف) .

كما يمكن استخدام قفص القرص الكامل المغطى بحاجز الملكات حيث تحجز علية الملكة لمدة أسبوع يملأ بالبيض ويترك فى الطائفة حتى يتم تغطية الحضنة ثم يعدم ويتم بهذه الطريقة القضاء على ما يقرب من ٨٠ - ٩٨ % من الأكاروس .

من المعروف أن الطفيل يفضل حضنة الذكور ولذلك يمكن استخدامها كمصيدة لجذب إناث الأكاروس لوضع البيض وبعد إغلاقها (تغطية الحضنة) تعدم عين الذكور أولا بأول وتبعد عن الطوائف .

والمقاومة الحيوية تحتاج إلى العمل الشاق والمثابرة واختيار الوقت المناسب عندما يكون حجم الحضنة صغيرا وخاصة فى فصل الخريف فى مصر .

مراجع ومصادر عن أكاروس الفاروا

Akratanakui,f . (1987) : Honeybee diseases and anem-ies in Aisa : a practical guidae . FAO ; Agricultural Services , Bull . 65 / 5 .

Bailey, L. (1981) : Honeydee pathology . Academic press . London. 124 pp .

I .B .R .A . (1986) : Honeybee mites and their control A selected annotated bibliography . FAO Agricultural services bulletin 68 / 2 .

Ritter , W . (1981) : Varroa disease of the honeybee Apis mellifera . BEE WORLD 62 : 141 – 153 .

Ruijter , A . and Calis, J. (1988) : Distribution of Varroa jacobsoni Female mites in honeybee worker brood cells of normal and manipulated depth (Acarina : Varroidae) . Entomol . Gener . 14 (2) : 107 – 109 . stuttgart .

١٠- المراجع والمصادر المستخدمة فى إعداد المادة العلمية

REFERENCES

Akratanakul, P. and Burgett, M. (1975): ***Varroa jacobsoni*** a prospective pest of honeybees in many parts of the world 56 (3) : 119-121.

Alippi, A.M., G.N. Albo, J. Markangeli, D. Leniz and A. Noriega (1995): The mite ***Varroa jacobsoni*** does not transmit American foulbrood from infested to healthy colonies. Exp. and Applied Acarol. 19: 607-613.

Crane, E. (1968): Mites infesting honeybees in Asia. Bee World 49 (3): 113-114.

Crane, E. (1978): The ***Varroa*** mite. Bee world 59 (4): 164-167.

De Jong, D. (1988): ***Varroa jacobsoni*** does reproduce in worker cells of ***Apis cerana*** in South Korea. Apidologie 19 (3): 241-243.

De Jong, D., Andera Roma and. L.S. Goncalves(1982): A comparative analysis of shaking solutions for the detection of ***Varroa jacobsoni*** on adult honeybees. Apidologie 13 : 297-306.

De Jong, D., L.S. Goncalves and R.A. Morse (1984): Dependence on climate of virulence of ***Varroa jacobsoni*** Bee World 65 (3): 117-121.

Delaplane K. S. (1997): Practical Science- Research Helping beekeepers 3- ***Varroa***. Bee World 78 (4): 155-164.

Delaplane,K. S. and Hood, W. M. (1997): Effects of delayed acaricide treatment in honeybee colonies parasitized by ***Varroa*** jacobsoni and a late-season treatment threshold for the south-eastern United States. Journal of Apicultural Research 36 (3/4): 123-135.

Fuchs, S. and Bienefeld, K.(1991): Testing susceptibility to Varroatosis in small bee units. Apidologie 22 (4):463-465.

Grobov, O. F. (1977): Varroasis in bees. Pp. 46-90 from Varroasis - a honeybee disease. Bucharest, Romania: Apimcundia Publishing House.

Imdorf, A., S. Bogdanov, V. Kilchenmann and Maquelin, C.(1995): Apilife VAR : A new Varroacide with thymol as the main ingredient. Bee world 76 (2): 77-83.

Jean-Prost, P. (1992): Apiculture know the bee, Manage the Apiary. Oxford and IBH publishing CO. PVT. LTD. New Delhi, India : 201-228.

Khattab, M.M., EL-Shaarawy, M.O.A. and El-Basiony, M.N. (1994): The occurrence and population dynamics of Varroa jacobsoni Oud. infesting honeybee colonies in Qaliobia Gover., Egypt. Egypt. J. Appl. Sci; 9 (8): 632-646.

Khattab, M. M. (2000): Varroa Disease on honeybees " Parasitic Mite on honeybees". Publishing by the author in (Arabic Lang.), 375 pp.regist. No. 2479/2000, National Book Auth., Cairo, Egypt.

Koeniger, N. and Fuchs, S. (1989): Eleven years with Varroa experiences retrospects. Bee World 70: 148-159.

Matheson, A. (1993): World bee health report. Bee World 74 (4): 176 - 212.

Matheson, A. (1995): World bèe health update. Bee World 76 (1): 31 - 39.

Ritter,W.; Sakai, T. and Takeuchi, K.(1980): Entwicklung und Pekampfung der Varroatose in Japan. Pp. 69-71 from Diagnose and: Therapie der Varroatose. Bucharest, Romania: Apimodia Publishing House.

Ritter, W. (1981): Varroa disease of the honey bee *Apis mellifera* Bee World 62 (1) : 141 - 153.

Ritter, W. (1990): Development of the ***Varroa*** mite populations in treated and untreated colonies in Tunisia. Apidologie 21 : 368 - 370.

Shimanuki, H. and David, A.K. (1991): Diagnosis of honeybee diseases. USDA, HandBook No. 690: 53 Pp.

Shimanuki, H. Calderone, N.W. and Knox, D.A.(1994): Parasitic mite syndrome : the symptoms . Am. Bee J.134: 827-829.

Szabo, T.I. (1993.) (Brood rearing in outdoor wintered honeybee colonies. American Bee J., 133: 579-580.

Topolska, G. B. Bail, B. and Allen, M. (1995): Identification of viruses in bees from two Warsaw apiaries. (polish) Medycyna Weterynaryjua 51 : 145-147.

Weesner, F.M. (1968) General zoological microtechniques. The Williams: and Wilkins Comp. Baltimore Sci. Book Agency. Calcutta, India : 230 Pp.

١١-المراجع والمصادر المستخدمة فى إعداد المادة العلمية

REFERENCES

Calderone, N. W. and Shimanuki, H. (1995): Evaluation of four seed-derived oils as controls for Acarapis woodi (Acari: Tarsonemidae) in colonies of Apis me1lifera (Hymenoptera: Apidae). J.Econ. Entomol. 88: 805-809.

Calderone, N.W. and Spivak, M. (1995) Plant extracts for control of parasitic mite *Varroa jacobsoni* (Acari : Varroidae) in colonies of the western honeybee (Hymenoptera : Apidae) . J. Econ. Entomol. 88: 1211 - 1215.

Calderone, N.W. and Spivak, M. (1997): Plant extracts used for control of the parasitic mites, Varroa jacobsoni (Acari : Varroidae) and *Acarapis woodi* (Acari: Tarsonemidae) in colonies of *Apis mellifera*(Hymenoptera: Apidae). J. Econ. Entomol. 90 : 1080-1086.

Carpana,E.; Cremasco, S.; Baggic, A.; Capolongo F. and Mutinelli, F.(1996): Prophylaxis and control of honeybee American foulbrood using essential oils.(Italian)Apicoltore Moderno 87 (1): 11-16.

Colin, M.E. (1990): Essential oils of Labiatae for controlling honey bee Varroasis. J. Applied Entomology 110: 19-25.

Eishen, F. (1998):Varroa's response to fluvalinate in the Western U.S. Am. Bee J. 138:439 - 440.

Floris, L.; Carta, C. and Moretti, M.D.L.(1996): Activity of various essential oils against Bacillus larvae White in vitro and in apiary trails.(French) Apidologie 27(2): 111-119.

Gomez-Pajuelo, A.; Molins Marin,JL and Perez Garcia,F.(1987): Diagnostico rapido de campo de Varroa jacobsoni Oud. Vida Apicola 21 : 32-33.

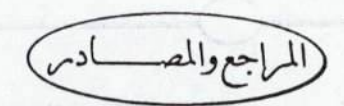
Imdorf, A.; Charriere, C. Maquelin, J.D.; Kilchenmann, V. and Bachofen, B.(1995): Alternative Varroa control. Fed. Dairy Res. Inst., Switzerland. 11 pp.

Khattab, M. M; El-Shaarawy, M.O.A. and El- Basiony, M.N.(1994) The occurrence and population dynamics of Varroa jacobsoni Oud. Infesting honeybee; colonies in Qaliobia Gov.,Egypt. Egypt. J. Appl. Sci., 9 (8) : 632-646.

Murillo-Yepes,J.(1998): Spice the mite with nutmeg. Beekeeping and Development, 46: 4.

Liorente-Martinez, J.(1989): Trails of effectiveness of fluvalinate (Apistan) against Varroatosis. of honeybee sealed brood being present. Cuadernos de Apicultura. 6: 14-16 (inSpanish).

Wallner, K. (1995) The use of Varroacides and their influence on the quality of bee products:. Am. Bee J. 135: 817-821.



١- النباتات الطبية وإطالة عمر الإنسان - د. سعد محمد خفاجى كلية الصيدلة - الإسكندرية .

٢- تربية النحل - د. صلاح الدين رشاد (١٩٧٢) كلية الزراعة - القاهرة .

٣- نحل العسل ومنتجاته - د. محمد على البنبى (١٩٧٩) - دار المعارف - القاهرة .

٤- تربية النحل وإنتاج العسل - د. محمد عباس عبد اللطيف وآخرون (١٩٨٠) - كلية الزراعة - جامعة الإسكندرية .

٥- العلاج بعسل النحل - د. محمد الحلوجى (١٩٧٧) - دار المعارف - القاهرة .

٦- نحل العسل - د. متولى مصطفى خطاب (١٩٨٤) - كلية الزراعة بمشتهر - مصر .

٧- عسل النحل والطب الحديث - د. على فريد محمد (١٩٨٦) - كتاب اليوم الطبى - الأخبار .

٨- الأسس العلمية للنحالة ونحل العسل - د. عبد الرحمن البربرى ، د. متولى خطاب (١٩٨٧) - كلية الزراعة بمشتهر - جامعة الزقازيق .

٩- نحل العسل فى القرآن والطب - د. محمد على البنبى (١٩٨٧) - مركز الأهرام للترجمة .

١٠- مورفولوجيا نحل العسل - د. متولى مصطفى خطاب (تحت الطبع) .

١١- أطلس النحالة ونحل العسل - د. متولى مصطفى خطاب (١٩٨٩) .

Bailey, L. (1981) HONEY BEE PATHOLOGY . Academic Press. A subsidiary of Harcourt Brace, Jovanovich Publisher, London .

Crane, Eva (1975) A COMPEFHENSIVE SURVEY HONEY . International Bee Regearch Association, London .

Deans, A.S.C. (1963) BEEKEEPING TRCHNIQUES. Oliver and Boyd, Edinburgh and London .

Hooper. T. (1976) Guide to BEE and HONEY. Filmest and Printed by BAS printers Limited, Vallop, Hampshire .

Johansson T. S . K . and M . P . (1978) SOME IMPORTANT OPERATION IN BEE MANAGEMENT . International Bee Research Association, London.

Laidlaw, H.H. and ECKERT, J.E. (1962) Queen Rearing University of California Press Berkeley and Los-Angeles (1962) .

Mayer, D. (1979) Basic BEEKEEPING. Thorsohs Publ. Ltd. Wellingborough, Northamptonshire.

Singh, S. (1975) BEEKEEPING In INDIA. Indian Council of Agric. Rasearch. New Delhi .

Snodgrass, R.E. (1956) : Andtomy of the Honeybees . Constable & Co. LTD. London .

Vernon, F. (1976) BEEKEEPING. " Teach Yourself - Books . Hodder and Stoughhton Ltd. Mill. USA.

(الحمد لله الذى هدانا لهذا وما كنا لنهتدى لولا أن هدانا الله ، اللهم اجعل هذا العمل خالصاً لوجهك ، وهب لنا من لدنك رحمة وعلماً إنك أنت الوهاب)

رقم الإيداع الثانى ٢٤٧٩ / ٢٠٠٠

كلية الزراعة بمشتهر

دكتور / متولى مصطفى خطاب

أخى وزميلى تنتشر فى السوق منتجات نحل العسل مغشوشة ومقلدة ومصنعة بإتقان احذرها ، نحن نساعدك فى الحصول على المنتج الطبيعى



المشروع القومى لمكافحة أمراض النحل وآفاته
كلية الزراعة بمشتهر

الكتب التى أصدرها المؤلف .

١- الحشرات العامة (بالاشتراك) ـــــ رقم الايداع بدار الكتب والوثائق القومية ١٩٨٨/٥٥١٢ .
٢- الميكروتكنيك والتصوير العلمى ـــــ رقم الايداع بدار الكتب والوثائق القومية ١٩٨٨/٥٥١٤ .
٣- الأسس العلمية للنحالة ونحل العسل (بالاشتراك) ـــ برقم ايداع ١٩٨٨/٥٥١٣ .
٤- نحل العسل . ـ ـ ـ ـ برقم ايداع بدار الكتب والوثائق القومية ٥٥١٠ لسنة ١٩٨٨ .
٥- النحالة ونحل العسل ـــــ برقم ايداع رقم ٥٥١١ لسنة ١٩٨٨ .
٦- أطلس وقاموس النحالة ونحل العسل ـــ برقم ايداع رقم ٣٥٦٥ لسنة ١٩٨٩ .
٧- أسس المكافحة وكيمياء المبيدات (بالاشتراك) ـــ برقم ايداع رقم ٥٥١٥ لسنة ١٩٨٨ .
٨- مورفولوجيا وتشريح نحل العسل . ـــــــ برقم ايداع رقم ٣٥٦٣ لسنة ١٩٨٩ .
٩- تكنولوجيا النحالة ونحل العسل . ـــــ رقم الايداع بدار الكتب والوثائق القومية ٢٠٠٠/٢٤٧٥
١٠- نحل العسل فيه شفاء للناس (التركيب والوظيفة للمنتجات الستة) (طبعة أولى ، وطبعة ثانية) برقم ايداع ٣٥٦٤ لسنة ١٩٨٩ وبرقم ايداع ٢٤٧٦ لسنة ٢٠٠٠
١١- دليل معمل أمراض النحل وآفاته . ـــــ رقم الايداع ٢٤٧٨ لسنة ٢٠٠٠
١٢- تغذية نحل العسل . ـــــــ برقم ايداع ٢٤٨٠ لسنة ٢٠٠٠
١٣- الأمراض الفطرية على نحل العسل ـــــ (كتيب ارشادى صدر سنة ١٩٩٤)
١٤- أمراض النحل وآفاته ـــــ برقم ايداع رقم ٢٤٧٧ لسنة ٢٠٠٠ .
١٥- مرض الفاروا على نحل العسل ـ (٣ طبعات ابتداء من ١٩٩٠ حتى سنة ٢٠٠٠) برقم ٢٠٠٠/٢٤٧٩
١٦- تكنولوجيا النحالة (النشرات الإرشادية للمشروع)

تم ايداع هذا الكتاب برقم تحت رقم ٢٤٧٥ لسنة ٢٠٠٠
(الجزء الثانى)

(تم تجميع معظم النشرات التى أصدرها مشروع مكافحة أمراض النحل فى هذا الكتاب صفحة (٢٢٥))

(الحمد لله الذى هدانا لهذا وماكنا لنهتدى لولا أن هدانا الله)

مع تحياتى : المؤلف/ د . متولى مصطفى خطاب
كلية الزراعة بمشتهر

كلية الزراعة بمشتهـــــر
جامعة الزقازيق/فرع بنها
ت/٠١٣٤٦٠٣٠٦ فاكس ٠١٣٤٦٧٧٨٦



مركز بحوث نحل العسل ومنتجاته

"وحـــدة ذات طابع خـــاص"

تم إنشاء مركز بحوث نحل العسل ومنتجاته فى إبريل ١٩٨٩م وإكتمل العمـــل بتجـــهيزات المبـــانى والمعامل بمساعدة وإمكانيات المشروع القومى لمكافحة أمراض النحل وآفاتـــه الممـــول مـــن وزارة الزراعة (مركز البحوث الزراعية بالدقى – الجيزة – مصـــر) . .. ومكونات المركز هى :

١- معمل مركزى لأبحاث المكافحة لأمراض النحل وآفاته بقسم وقاية النبات بالكلية .

٢- مركز تدريب النحالة ونحل العسل بالمبانى الجـديدة بمـــركز البـــحوث بالكلية .

٣- منحل ومحطة لتربية الملكـــــات وإنتاج الطـــرود وتنفيذ الأبحـــاث التطبيقية .

٤- منحل إنتاجى بمزرعة الكلية .

٥- مكتبة مركزية خاصة بنحل العسل ومنتجاته لإصدار الكتب والنشرات الإرشادية فـــى مجال النحالة ونحل العسل .

***ويقدم المركز الخدمات الأتية :**

***إجراء الأبحاث والدراسات التطبيقية .**

***دورات تدريبية وتعليمية فى مجـــال النحــــالة ونحل العسل .**

***دراسات الجدوى وإنشاء المناحـــل الإنتاجية والإشـــراف عليها .**

***تحكيم وتقييم منتجات النحل السته بالمواصفات القياسية الدولية .**

***تقديم الخدمـــة الإرشادية على مستوى محـــافظات الجمهورية .**

***معرض دائم بالمـــــركز لمنتجات النحل ومســـتلزمات النحالـــة .**

مع تحـــيات

كلية الزراعة بمشتهر
مشروع مكافحة امراض النحل

مدير المركز

دكتور / متولى مصطفى خطاب

مدير المشروع القومى لمكافحة أمراض النحل وآفاته

مرض الفاروا على نحل العسل



طفيل أكاروسى على النحل

VARROA JACOBSONI

هذا الكتاب :-

يتناول هذا الكتاب دراسة تفصيلية عن طفيل أكاروس الفاروا وتأثيره الخطير على النحالة فى مصر والوطن العربى ، ويقدم أفضل طرق المكافحة الآمنة التى تحافظ على منتجات نحل العسل خالية من التلوث بمتبقيات المبيدات والمواد الكيماوية ، ويساهم بدرجة فعالة فى المحافظة على الثروة النحلية من التدهور ويفتح آفاقا جديدة فى مجال النحالة ونحل العسل .

والمؤلف كان من أوائل المكتشفين لهذا الطفيل فى مصر فى سبتمبر ١٩٨٩م وعقدت أول ندوة عن الفاروا فى ١٧مايو ١٩٩٠ التى وضعت اللبنة الأولى فى محاصرة هذا الطفيل ومكافحته وصدورأول كتيب عن هذا الطفيل بالندوة وفيمايلى بيان بالمؤلفات التى أصدرها المؤلف فى النحالة ونحل العسل :-

١- تكنولوجيا النحالة ونحل العسل .
٢- نحل العسل فيه شفاء للناس .
٣- أطلس وقاموس النحالة ونحل العسل .
٤- تغذية نحل العسل .
٥- الأمراض الفطرية على نحل العسل .
٦- أمراض وآفات نحل العسل .
٧- مورفولوجيا وتشريح نحل العسل.
٨- دليل معمل أمراض النحل وآفاته .
٩- مجموعة نشرات إرشادية فى مجال النحالة ونحل العسل أصدرها المشروع القومى لمكافحة أمراض النحل وآفاته بكلية الزراعة بمشتهر منذ أكتوبر ١٩٩٥ وحتى صدور هذا الكتاب .

وقد أقيم بكلية الزراعة بمشتهر اكبر مركز بحوث نحل العسل والنحالة فى مصر ، حيث تم تجهيز مبنى يتكون من ٣ طوابق بكل الإمكانيات البحثية والتدريبية فى مجال النحالة ونحل العسل وذلك ضمن أنشطة المشروع القومى لمكافحة أمراض النحل وآفاته بتمويل من وزارة الزراعة (مشاريع الإتحاد الأوروبى) .


Worker, queen, and drone bees.

المؤلف ومدير المشروع

د/ متولى مصطفى خطاب
أستاذ النحل المساعد
كلية الزراعة بمشتهر

الناشر : مركز بحوث نحل العسل - كلية الزراعة بمشتهر - جامعة الزقازيق
(طبعة رقم٢)